DELLA FORMAZIONE

DE' FULMINI

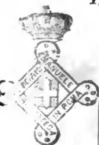
TRATTATO

Del Sig. Marchese

SCIPIONE MAFFEI

Raccolto da varie sue Lettere,

In alcune delle quali si tratta anche degl' Insetti rigenerantisi, e de' Pesci di mare su i monti, e più a lungo dell' Elettricità.







IN VERONA MDCCXLVII.

Presso Giannalberto Tumermani nella Via delle Foggie

CON LICENZA DE' SUPERIORI.



A GLI AMATORI

DELLA BUONA FILOSOFIA

Giannalberto Tumermani.



Vendo io avuto la ſorte per grazia di molti buoni Padroni d' ottener copia delle preſenti Lettere, e di poterle mettere inſieme, ſono poi ſtato da più parti ſollecitato a darle fuori così unite, ed a renderle comuni col mezzo della ſtampa; il che ho procurato di eſeguire nella miglior maniera poſſibile, e con diligentiſſima correzione. Spero di eſſermi meritato con queſto il pubblico gradimento, e la grazia, e il favore di chiunque della vera Filoſofia ſi compiace.

NOI RIFORMATORI

Dello Studio di Padova.

AVendo veduto per la Fede di Revisione, ed Approvazione del P. *F. Gerolamo Giacinto Maria Medolago* Inquisitor General del S. Uffizio di *Verona* nel Libro intitolato *della Formazione de' Fulmini Trattato del Sig. Marchese Scipione Maffei*, non v'esser cos'alcuna contro la Santa Fede Cattolica, e parimente per Atteſtato del Segretario Noſtro, niente contro Principi, e buoni coſtumi, concediamo licenza a *Gianalberto Tumermani* Stampator di Verona, che poſſa eſſere ſtampato, oſſervando gli ordini in materia di Stampe, e preſentando le ſolite Copie alle Pubbliche Librerie di Venezia, e di Padova.

Dat. li 24. Febraro 1746.

Alviſe Mocenigo ſec. Rif.

Giovanni Quirini Proc. Rif.

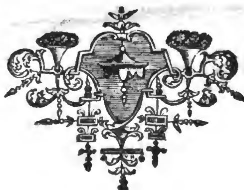
Michel Angelo Marino Segr.

T A V O L A

Degli argomenti d' ogni Epiſtola.

LET-

LET-



Paro-

Parole ommesse da riportare a' suoi luoghi.

Pag. 2. v. 18. *De Coelo tactus* : διόβλητον disse Plutarco in Greco.

p. 10. v. 34. singolarmente voi,

p. 39. v. 23. che sia, s'è in libertà, non ha

p. 44. v 24. i fulmini fra di noi. Segue

p. 45. v. 19. in alto, come la nebbia è nuvola in basso.

p. 70. v. 2. d'una spezie di quercia disse Plinio, *fulmine sæpissime icitur*, per lo che *ligno ejus nec ad sacrificia uti fas habetur*.

p. 97. v. 16. è da

p. 121. v. 23. numero. Ne abbondano anche le montagne altissime del Perù.

p. 132. v. 10. asciutta. Opera, quantunque

p. 133. v. 8. di metterne sopra quelli altri due,

p. 136. v. 23. presente, più vivo, più replicato, e più durevole è il lume,

p. 139. v. 19. del naso, o con la lingua, per

p. 146. v. 33. che sono 2287. 9. di Parigi,

p. 149. v. 1. bastando contiguità, e approssimazione, perchè la virtù proseguisca,

p. 150. v. 23. tumulto. Ho veduto ancora come il vetro fatto in polvere vien fortemente attratto da vetro fregato, o per ferro dalla catena pendente elettrizato: ma i minuzzoli di esso più sensibili, che son mischiati alla polvere, vengono insieme ora attratti, ora respinti.

p. 163. v. 27. ma come si può intendere, che il

p. 165. v. 1. inguantata,

p. 176. v. 29. incognite, ed occulte

LET-



LETTERA PRIMA

AL SIG. ANTONIO VALLISNIERI

Padova.

Fulmine veduto nascere in una stanza, e ragioni per cui non altramente possono venire i fulmini.



Oi vi stupirete senza dubbio in sentirmi arrivato a Verona, quando pochi dì fa era in Reggio, che vuol dire in paese sottoposto alla contumacia di 40 giorni. Io credo veramente, che pochi altri abbiano trovato il segreto di sfuggirla: ciò è sortito a me con passar le montagne, e penetrare in Lunigiana, mediante una scorta, che mi son fatta mandare dal Marchese del Ponte mio Cognato. Di là per la Toscana ho felicemente fatto il mio viaggio, col piacere di riveder di volo gli amici di Firenze, e di Bologna. Avendo però in questo giro valicato due volte l'Apennino, mi son' andato pascendo così a cavallo di gustosi pensieri; poichè mi prende quasi sempre lo spirito filosofico, quando mi trovo in montagne, che mi pajono libri

eccellenti per imparar qualche cosa della natura. Vi dirò quando ci vedremo una riflessione, che mi pare aprirmi l'adito a considerazioni di gran conseguenza, e più che naturali: ma per ora non voglio parlarvi che di una bizarra fantasia, la quale per un fulmine, che mi ha strisciato all'intorno, mi è venuta in capo sopra la formazione de' fulmini. Più bizarra, e più nuova non credo l'avrete intesa, perchè mi è caduto in animo, che i fulmini non ci vengano altramente dalle nuvole, ma si generino vicino a terra, e che per lo più il principio del lor moto sia di basso in alto, talchè non sia il Cielo, che ci saetti, ma più tosto la terra, che sembri provarsi di saettare il Cielo. Voi vedete, che nulla s'intese mai di più ripugnante all'antichità, che ci rappresentava Giove scagliante la trisulca fiamma dalle nubi, e che per dir percosso dal fulmine, dicea, *de Cœlo tactus*; nè parimente di più contrario a tutti i moderni Filosofi, che in questo veramente non hanno alcun merito sopra gli antichi, cercando anch'essi il modo, con che si lavori nelle nuvole la saetta, e la ragione perchè di là precipiti. Principierò dal narrarvi ciò che m'è occorso.

Partendo dal Ponte con la compagnia del Marchese Lodovico Malaspina mio cognato, la prima nostra posata fu a Fosdinovo. Nell'accostarci al Castello, si oscurò l'aria, si addensò una folta nebbia, e cominciò ben tosto una dirotta pioggia, dalla quale non potemmo giungere affatto esenti. Ci ponemmo a sedere in una stanza del primo piano, giocondamente discorrendo in terzo la Signora Marchesa madre, e noi due, continuando tuttavia il temporale. Quand'ecco io vidi avvampar d'improviso nella stanza verso il pavimento un fuoco vivissimo, e parte biancheggiante, parte quasi azurro. Pareva aver'in se grandissima

dissima agitazione, e ravvolgimento; ma per altro il corpo della fiamma, ch' era di qualche estensione, stette qualche istante senza moto progressivo: avanzò poi alquanto verso di noi con una lingua più sottile, e parve trattenersi di nuovo, dilatandosi ancora in maggior fiamma; appunto come se dato fuoco a un mucchio di polvere, si comunicasse per una linea di essa ad un altro mucchio. Quinci sentii passarmi dietro le spalle come una striscia, che parve alzarsi, e allora ci caddero in capo alcuni pezzi di calcinaccio della volta: poi udimmo rumore nella stanza di sopra, forse per un grandissimo quadro che staccò dal muro, e quasi nell' istesso punto strepito, e scoppio in alto, differente però dal rimbombo de' tuoni. Vi ho distinte a parte a parte le mie sensazioni, come in que' pochi momenti succedettero l'una all'altra. Io nelle prime riflettei attonito, e sbalordito, senza saper pensare che fosse; il primo venirmi in mente, che fosse fulmine, fu nel cadermi i calcinacci in capo. Riscossi alquanto, passammo nella prossima Capella, a ringraziar Dio d'esserne tutti illesi, come anche ne furon le donne nelle stanze superiori, dove nell' ultimo soffitto restaron percosse in più luoghi alcune travi. Fummo trattenuti tutta la giornata dalla gentilezza del Sig. Marchese, e la mattina seguente riprendemmo verso Massa il nostro cammino.

Nel viaggio riandando fra me il caso, parvemi, che nuovo lume m'apparisse nell' intelletto, per disgombrare la universale, e secondo che a me pareva, erronea opinione intorno a questi ammirabili fenomeni della natura. Nè intendo già del cuneo, o pietra, che pensa il volgo venire nella saetta, perchè quest' inganno è già sventato, e quelle, che talvolta si mostrano, ben sono da voi computate co' basilischi, co' cervelli impietriti, e con altre imposture de' Musei,

non ammeſſe però nel voſtro. Parlo dell' univerſal ſentimento de' Filoſofi in queſta materia. Perchè io ebbi primieramente per fermo, che quel fulmine ſi accendeſſe, ed aveſſe la ſua generazione, e il ſuo principio in quella ſtanza iſteſſa. Prima pruova n'è il teſtimonio del mio ſenſo; eſſendo che io vidi allumarſi, e naſcer quel fuoco, e non entrar per l'uſcio, o per la chiuſa feneſtra, che m' erano dirimpetto: tanto più che vidi la fiamma da principio quaſi ferma per qualche iſtante, là dove ſe foſſe ſtata già prima in corſo, non avrei veduto che un folgorar rapidiſſimo, e paſſaggero. Si aggiunge, che piovea ſtrabocchevolmente; onde come potrebbe per lungo tratto d'aria eſſerſi mantenuta viva quell'accenſione? Teſtimonio fu parimente il ſenſo dell' eſſerſi ſollevata poi alle parti ſuperiori; perchè preſo, ch' ebbe corſo, ci caddero in capo de' pezzetti della volta, e udimmo rumore nella ſtanza di ſopra, e appreſſo lo ſcoppio in alto. Io concepiſco adunque, ch' eſſendo raccolti nell'aria della ſtanza verſo il pavimento quantità d'effluvj nitroſi, e ſulfurei, della qual materia convien che abbondi quel monte, poſti eſſi in moto veemente, e in vicendevole ſfregamento, quaſi per una ſpezie di fermento, cagionato dall' alterazione dell' aria commoſſa; overo ſprigionate in eſſi le particelle focoſe dall'umidità della circoſtante pioggia, come ſi fa dall' acqua nella calcina (per non dire accreſciutone il calore, e la ſiccità dall' antiperiſtaſi) ſi accendeſſero nel ſito della maggior congerie, e paſſaſſe la fiamma a un altra maſſa proſſima, che diede però quaſi un ſecondo globo di fuoco; poi ſeguiſſe con impeto per una ſtriſcia d' effluvj ſimili, che com' io penſo, continuava verſo le parti ſuperiori. E in ſimil guiſa penſo io però, farſi per lo più la generazione delle ſaette, ed oltre all' accennate oſſervazioni,

vazioni, m'inducono a così credere le seguenti ragioni.

Noi sappiamo, che alcuni siti sono assai più degli altri sottoposti a' fulmini, e ne son bersagliati frequentemente. Bastante pruova n'è lo stesso Castello di Fosdinovo, il quale per questo riguardo è quasi abbandonato da' Signori, che soglion però dimorare a Caniparola nel piano. Nè a tal terrore è già ugualmente sottoposta la grossa Terra, ma solamente l'antico Palagio, o sia Castello. Non è però come quando si dice a cagion d'esempio, una parte d'alcun territorio esser più sottoposta d'un'altra alla grandine, perchè s'intende allora d'un buon tratto di paese, e poco altro s'osserva di fermo, se non che generalmente i paesi prossimi a montagne ne son flagellati più spesso. Ma ne' fulmini si parla d'un breve sito, talchè d'una torre in Calabria m'è stato asserito da persona di quel paese, che quasi ogn'anno saetta ci coglie, e spesso più d'una. Or di ciò niuna approvabil ragione mi assegneranno, supposto il credere, che scendano dalle nubi, sia in fiamma, sia in materia non ancor'accesa: perchè qual'attrazione può immaginarsi mai, ch'abbia questa forza, o qual virtù, che determini per tanto spazio a un sito particolare impeto sì furioso, e moto sì distorto, e bizarro? All'incontro secondo la mia idea cessa ogni maraviglia; perchè la terra contiene i minerali, e l'altre sue ricchezze quasi a macchie, e un breve spazio si trova spesso impregnato d'una qualità, o d'una materia, che non si estende più oltre: dove però picciol tratto sia di terreno talmente disposto, le evaporazioni atte a concepir fuoco, e a vibrarsi, staranno spesso ivi intorno, o nel picciol tratto d'aria soprastante raccolte. Così veggiamo in quelle grotte, dove effluvj mortiferi esalano, che poco è il sito, dove

si fan-

si fanno strada a uscir dalla terra, il che dall' effetto si manifesta. Ma passiamo ad altre riflessioni.

Se la saetta venisse dal Cielo, sarebbe esposta sempre agli occhi di molto paese, come il lampo, e sarebbe veduta per infinita gente calar dall' alto, essendo che la differenza del suo moto, e la durazione farebber conoscere a tutti che non è lampo: dico durazione, perchè non le sarebbe possibile divorar mai tanto spazio d'aria in un baleno; e dico differenza di moto, perchè non formerebbe già un tremolare efimero che nasce e muore, brilla e svanisce. Ma troverete ricercando, che molte volte data la saetta in una casa, in una strada, in una Chiesa, chi era prossimo a quella casa, chi si trovava nella strada vicina, chi era fuor della Chiesa non l'ha veduta: manifesto è dunque, che dentro que' luoghi stessi nacque, ove si aggirò.

Che ragione addurranno del moto errante, e vario de' fulmini, e spezialmente del salire, e girando scender anco per qualche piccol tratto talvolta, di nuovo poi risalendo? Un peso, o un impeto, che fin dalle nuvole ha secondo essi presa con tanta rapidità, e con tanta forza la direzion verso terra, perchè mai giunto quasi ad essa dovrebbe risalire? Ma secondo il creder mio, verso l'alto convien, che sia per lo più il suo scagliarsi, come appunto fu da me, e in altre occasioni da altri osservato: perchè la prima accensione si farà più spesso nella maggior congerie d'esalazioni, e questa è credibile, che come mista ancora di parti gravi stia più vicino alla sua miniera, e serva quasi di prima base alla tortuosa colonna superiore. Gira poi spesso, e serpeggia tortuosamente, perchè così trova disposta nell'aria la continuazione degli aliti accendibili; qual se prendesse fuoco una traccia di polvere, che fosse stata con varj

giri,

giri, e ritorni ſopra la terra diſpoſta. Concioſiachè io non ſento già, che i corpicelli d'infinite ſpezie, che ingombrano l'aria, ſien ſempre miſti tutti, e confuſi; ma credo, che fino a poca altezza la congeneità della natura, e la denſità, e teſſitura diverſa de' circoſtanti, ne tengano alquanti uniti, e raccolti inſieme; e immagino queſte linee nell'aria, appunto come ſi vedono alle volte correnti particolari, e ſtriſce d'acqua nel mare, e ne' gran laghi, che pajono ſepararſi, e non ſi voler miſchiare per qualche tempo col rimanente. La Filoſofia conſiſte principalmente in ſupplire alla debolezza dell'occhio, che non figura ſe non i corpi groſſi, e nell'immaginar dagli effetti ciò che non ſi vede.

In queſto modo intendo anche facilmente que'tanti tocchi, che fa talvolta la ſaetta, perchè quella ch'io vidi laſciò qua e là nel paramento della ſtanza, e nella volta, e cornice 14 ſegni; ed è però certo, che non vennero dal lambir d'una ſola fiamma, che foſſe entrata d'altronde, perchè l' andar toccando in tante parti aſſai diſcoſte, arebbe portata dilazione, e ſarebbe da noi ſtato oſſervato, ed arebbe ancora portata in que' luoghi maggior' offeſa: ma come oltre alla ſtriſcia principale, che formò la ſaetta, altri ſpruzzi ſottiliſſimi d'evaporazione doveano eſſere ſparſi per l'aria quaſi raggi, queſti tutti ad un tempo ſfumarono. Quindi anche avviene, che alle volte più d'una fiamma appariſca, onde gli antichi rappreſentavano il fulmine tripartito.

Intendo parimente ciò che non credo ſpiegarſi dagli altri, come la ſaetta trapaſſi le muraglie ſenza far buco. Così fece la noſtra, che ſtaccò bensì qualche pezzo dell'eſterna calce dalla groſſa volta, ma non vi laſciò foro alcuno. Di queſto effetto intendea Lucrezio, quando cercava,

Per

Lib. 1. *Per qual cagione i fulmini cadenti*
Molto più penetrante abbiano il fuoco
Di quel che nasce da terrestre face.

come ha la traduzion del Marchetti. Io credo avvenir ciò, quando la linea dell' esalazioni continua, benchè a traverso di qualche muraglia, trapassandola, e penetrando per li meati suoi; come alcuni effluvj odorosi trapassano facilmente tavola, o altro che fra 'l sensorio, e 'l corpo odorifero s'interponga.

Intendo ancora benissimo in questa forma, perchè alcuni fulmini siano innocenti, e non faccian danno; onde mi vien detto, che nel Monastero di Montecassino se ne vegga spesso, ma senza offesa: perchè quando gli effluvj non da nitro, o da qualche minerale violento, ma verranno da bitume, e da materia oleosa, saranno atti a infiammarsi bensì, ma non a ferire, e a far' urto, diventando quasi una specie di fuochi fatui, che in questa maniera con ugual facilità si concepiscono con la mente. All' incontro non potrebbe esser mai senza grave offesa il tocco d'una materia, o d'una fiamma, precipitata, e scagliata fin dalle nubi con tanta forza.

L'impeto, e la violenza, per cui restano rotti talvolta, e disfatti pezzi di muraglie fortissime, non dee recar maraviglia alcuna, dopo che si è veduta la forza della polvere nelle mine, e l'urto, che fa anche non chiusa, quando gran quantità se n'accenda. Che se tanto fanno il nitro, e 'l solfo legati con materia impotente, e grossa, com' è il carbone, che faranno sciolti, e depurati, e che farà lo spirito loro, come può chiamarsi l'esalazione? Ma che nitro, e solfo sia il fulmine, lo insegna a bastanza l'odor, che lascia, ch' è l'istessissimo della polvere, e anche il color della fiamma. Lo scoppio, che fa sì strepitoso, ne vien similmente per ugual necessità dallo squarciar

ciar dell' aria. Ma non avendo io udito ſtrepito alcuno, ſe non più iſtanti dopo uſcito il fulmine dalla ſtanza, conſidero, che ſul fine ſolamente faccia rumore: cioè non finchè ſcorre il fuoco di mano in mano per la materia ſua; ma quando giuntone preſſo al termine, l' impeto impreſſo apre, ſquarcia, e rompe l' aria circoſtante, che per la maggior denſità, e differente coſtituzione fa reſiſtenza al poſſibile. Ridicolo è però il timore, che ha la gente de' fulmini nell' udire i tuoni, perchè quando ſe n'ode lo ſtrepito, il pericolo é già paſſato.

Mi ſi opporrà l'infuriar più frequente delle ſaette ne' luoghi alti, quaſi appaia da ciò, che ſian lor fucina le nubi. Ma ſe per luoghi alti, s'intendono i montuoſi, dato che ciò ſia vero, potrebbe dirſi avvenire, perchè aſſai più frequenti che nelle pianure ſono i minerali ne' monti. Se s'intende degli edifizj, e delle Torri, un intero cantone d'alcuna delle quali ne avrem veduto talvolta ſmoſſo, dirò, che ſecondo ogni probabilitá cominciò la ſaetta dal baſſo, e ſeguì all' insù: nè è maraviglia, che continui lungo una muraglia, mentre ſappiamo, che le muraglie producon nitro, onde può facilmente attaccarviſi una colonna d'effluvj omogenei. So, che l'immaginazion popolare ſi rappreſenta in tal caſo quaſi una palla, o cuſpide di ferro vibrata dal Cielo; ma l'offeſa del muro è diſgregamento non foro.

Quaſi tutto queſto ſono andato fantaſticando nel viaggio. Giunto a Verona ho avuta curioſità di veder che ne dicano i moderni Filoſofi. Trovo però aver tenuto il Carteſio, generarſi i fulmini quando fra due nuvole molte eſalazioni ſon raccolte, e la nuvola ſuperiore cade tutta inſieme ſopra l'inferiore, reſtandone però compreſſa ſingolarmente ed eſtruſa l' aria ch' è nel mezzo; nel qual' atto ragunandoſi l'eſala-

zioni in un groppo, e con impeto cacciate fuori, si accendono, dic' egli, e formano il fulmine. Coincide ciò con quanto ne han pensato gli antichi: ripugna a tutte le considerazioni già esposte: e con immaginazione arbitraria dà gratuitamente alle pigre nubi violenti moti, e sì gran densità, che possa tanto comprimere materia sottilissima, quai sono le esalazioni. Non sappiam dunque noi, che sian le nuvole, e chi ha spesso passate l'Alpi non le ha vedute intorno a se, e sotto di se, aeree, permeabili, e vaporose, onde ci possa esser dato a credere, che stringendosi insieme urtino, premano, esplodano ciò ch'è fra esse? ma se ne vien' il fulmine spremuto, e scagliato, come va egli girando alle volte, e vagando? poichè tutto ciò che da una forza esterna scagliato viene, ha nel suo moto una direzion sola. Ammette ancora il Cartesio, che porti alle volte il fulmine quella pietra metallica, che il volgo s'immagina: in che questo grand' uomo restò molto inferiore ad Aristotele, e agli altri antichi, niun de' quali fu in tal'errore. Dice nell'istesso capo, che per la compressione delle nubi possono l'esalazioni lavorar quelle varie materie, che si leggon piovute sovente in forma di latte, sangue, carne, ferro, e sassi; ed altra ancora, che putrefacendosi si tramuti celeremente in piccoli animali, come in locuste. Il qual discorso con pace di tant' uomo è più degno di mente volgare, che di filosofica, perchè il piover sangue, e carne, e sassi son frottole degli Storici amanti del mirabile, e riferite su l'altrui fede: che se pur qualche simil cosa è caduta dall'alto, fu sollevata, e trasportata da' venti. Il creder poi, che materia venuta dalle nuvole possa per putrefazione tramutarsi in animali, farà rider similmente voi, ch' avete dimostrata sì bene l'uniformità della natura, e scoperta la generazione

anche

anche di quegli animali, che prima era occulta.

Son passato al Gassendo. Questi seguendo Epicuro, ed anche Aristotele, e gli altri antichi, che in questo punto poco variano, stabilisce prima, non altrove che nelle nubi potere esser chiusa la materia del fulmineo fuoco. Strano parendogli poi, che una fiamma duri sì lungo tratto, dice esser credibile, che quella conglobazione d'esalazioni, che forma il fulmine, si parta dalle nuvole non accesa ancora, e si accenda solamente dove se ne veggon gli effetti. Ma il sentimento di questo insigne Filosofo accoppia con un barlume di verità tutte le incongruenze degli altri: poichè come mai quell'aggomitolamento si sarebbe nel mio caso conservato intero per tanto spazio, ed avrebbe mantenuto l'impeto della sua direzione a traverso di pioggia sì impetuosa? e perchè dovrebbe scagliarsi fino a terra con tanta forza una raccolta di tenuissime esalazioni, che non ha peso? perchè dovrebbe infiammarsi presso terra, non avendol fatto prima in così lungo, e violento moto? e come non se ne sarebbe udito lo scoppio, che solamente sul fine? poichè in questa supposizione il primo accendersi sarebbe lo stesso, che scoppiare il globo, e per conseguenza che far lo strepito: lascio il separarsi in questo modo il fulmine dalla fiamma, ch'è affatto inconcepibile. Ma pare, che l'Autore istesso distrugga quanto adduce circa l'avvampar della saetta solamente qui basso dove apparisce; poichè trattando del lampo, afferma non esser' altro che luce diffusa per l'aria dalla fiamma del fulmine; e appresso, che spaventano più degli altri que' folgori, che col vivo splendore avvisano essere il fulmine già vicino. Nè può approvarsi ciò che ne seguirebbe, vale a dire che non si desse lampo senza fulmine; poichè ne' tempi estivi lampeggia alle volte a lungo presso terra

ra senza che veruno se ne atterrisca, e si vede alle volte inclinando il giorno, lampeggiar sopra di noi a ciel sereno; e altre volte nel prepararsi i temporali arder per lunga pezza gran tratto di Cielo con lampi frequentissimi, che guai se fosser tutti fulmini. Così pensa egli anche de' tuoni, che dice far talvolta minor rumore, perchè allora ne scoppia il fulmine più da lontano. Ma sembra a me di spiegare assai più anche il lampo, dicendo, che nell' alto dell' aria si raccolgono parimente delle congerie d'esalazioni omogenee, ma rese già sottilissime, e si distendono in liste, nel mezzo delle quali, come in sito di maggior massa, appresa quell' immagine di fuoco o per attenuazion soverchia, o per agitazione, si vibra in un subito di parte e d' altra la striscia tutta: e perchè questa è spesso doppia, o perchè forse un lato di essa è più dell' altro pronto all' accensione, ci appare assai spesso il lampo con un certo ritorno, e con un fiammeggiar replicato. A questo si accompagna forse il tuono, quando la materia è più ristretta, e quando l'aria circostante è più umida, e però più resistente, e più densa: ma non vi s'accompagna mai quel fulmine, che ferisce questa nostra region terrena, per tutte quelle ragioni che ho sopra addotte, e perchè troppo è avverso il discender tanto alla natura di quelle spiritose esalazioni, che si son sublimate sì fattamente: e il credere, che possano addensarsi in modo d'acquistar peso, e consistenza è un confondere la natura, e le proprietà del fuoco con quelle dell' acqua, che ci ricade in pioggia, e grandine, e nevi. Anzi credibil cosa è, che depurate nella sublimazione le minerali effumazioni non sien più atte a certi effetti terrestri. Veggiamo dove i minerali effluvj son più sensibili, che più si scostano dalla terra, e più

si

si purgano, e rarefanno; il che può osservarsi nelle mofette, qual chiamolle Lionardo da Capua. Però nella grotta presso a Pozzuolo vidi già tramortire il cane, e spegnersi il lume fino a una certa piccola distanza da terra, ma non in maggior'altezza, perchè l'effluvio si va attenuando, e frammischiando con corpicelli d'altra spezie. Così quegli aliti nitrosi, e sulfurei, che ritenendo ancora le qualità della lor miniera, dimostrai formar qui presso terra le saette, e che veggiamo produr però gl'istessissimi effetti del nitro, e solso, che compongon la polvere, come potrebbono servar la natura stessa inalzati tanto, e attenuati in estremo, ch'è quanto dir depurati, e dopo aver notato per lungo tempo nell'aria, talchè ci venissero ancora con l'odor medesimo, e con lo stesso affumicamento? Conchiudiamo, che in questa materia, senza escludere i maggior Filosofi, nulla è stato detto ancora di ragionevole; e che per questo ancora credo meritar considerazione le nuove riflessioni, che vi ho qui proposte. Di tutto cuore mi confermo

Verona 10 *Settembre* 1713.

LETTERA SECONDA

AL SIG. APOSTOLO ZENO

Venezia.

Altre simili osservazioni, e conferma di quest' opinione per Filosofi, che l'hanno abbracciata.

VOi dite benissimo. In materia di Filosofia naturale non è da far gran caso delle osservazioni

zioni nate dall' ingegno, e che non hanno altro fondamento che la speculazione. Non credo abbiate torto nel far qualche conto della mia opinione sopra i Fulmini, a motivo che le considerazioni esposte in quella Lettera al Vallisnieri furon prodotte da ciò che vidi con gli occhi, e dal fatto. Ma voi vorreste, che confermassi con altri simili casi osservati. A me per la Dio grazia non è avvenuto più di trovarmi, dove Saetta avvampando si generasse: ma non poche fiate dopo saette nelle Città, o ne' villaggi dove mi trovava, scoppiate, mi son portato a esaminarne i segni lasciati, ed i danni; e vi posso dire con tutta verità, che ho sempre trovate l'istesse tracce, e che nè pure una volta ho veduto cosa, che contrasti all'idea da me stabilita. Ho riconosciute sempre le percosse di basso in alto: ne' luoghi chiusi, cioè Chiese, e stanze, ho quasi sempre trovate marche di più raggi avvampati a un tempo: ho sempre rilevato che il moto non fu diretto, come di cosa scagliata sarebbe, ma vario, e bizarro: nè mai ho ritrovato buco, anzi nè pur segno in terra, dove giungerebbero certamente, se fossero vibrate dal Cielo. Io non ho tenuto memoria di tutte le mie osservazioni in iscritto, e se l'avessi tenuta, troppo vi annoierei riferendole. Bensì di un caso farò particolar menzione, perchè si rese a tutta la mia patria notissimo.

La State del 1731 insolita quantità di saette si udì nel Veronese, che fu attribuita alla stravaganza di quella stagione, e della precedente primavera. Dieci se ne contarono nella sola terra, e distretto di Casalaone, delle quali mi furono con diligenza riferiti gli effetti: ma di una vi parlerò, che ferì nella Città in piazza la maggior Torre, e della quale per attestato di chi fu presente, e per osser-

osservazione, e ricerca mia nell'istesso giorno, ebbi più distinta contezza. Gran temporale strepitava il dì 26 Luglio nell' alba. D' improviso fu veduto allumarsi un gran fuoco nella piazza dell' Erbe, forse a una pertica da terra. Fu tale il lume, che nelle case per gran tratto se ne illustrarono le camere di chi avea le fenestre aperte. Momento dopo si vide venire a terra una grand' arma di pietra, che in molta altezza stava incastrata nella Torre, e si udì rimbombo non lungo come ne' tuoni, ma qual di grandissima cannonata, talchè ne tremarono le case. Ricercando poi si vide, come sotto avea lasciate strisce cinericie sul muro, finchè giunse a staccare la sudetta arma della Città, ch' era prominente, e coperta da una gran lastra. Più in alto, dov' è altra simil lastra, impeto arrivò, che staccò un de' modiglioni da quali è sostenuta, nè fece altro danno. Alla sommità della Torre urtò in un degli angoli, e fece cadere nella corte di Mercato vecchio piccol pezzeto di muro: spezzò anche un cembalo, e piccole rotture fece sotto il cupolino, lasciandovi più segni qua e là.

Questo fulmine fu certamente de' più grandi, e de' più impetuosi. Fu veduta l'accensione in basso, ed apparve poi agli occhi di tutti, come l'urto, ed i colpi furon tutti di basso in alto, mentre le due gran lastre che coprivano l'arme, ed il modiglione per di sopra non furon tocche, e il cupolino fu segnato per di sotto. Singolarmente notabil fu, che la grand' arma di pietra viva andò a cadere sopra uno de' casotti di legno, che son prossimi alla Casa de mercanti, vuol dire lontano dalla Torre tutta la larghezza della piazza, quasi avesse avuto l' urto dalla parte di là della Torre. Questa maraviglia, e insieme gli altri effetti sopraccennati osser-

vai

vai parimente, quando diede il fulmine nell'Arena noſtra, che fu altresì caſo ſtrepitoſo, e del quale feci diſtinta menzione nel Trattato degli Anfiteatri. Gli oſſervai ancora molto particolarmente il dì otto Settembre dell'anno 1721 in Ferrara. Piovea poco dopo il far del giorno dirottamente. Saetta ſi acceſe nella Chieſa de' Geſuiti. Mi vi portai ben toſto, e m' avvenni nel Padre Rettore Guinigi mio antico amico. Mi diſſe, che in quell'anno (piovoſo aſſai, e procelloſo) un' altra n' era data nella lor caſa; e che ambe le volte lo ſtrepito era ſtato come di grand' archibugiata, ma ſuſſeguita da un tuono. Ho oſſervato anch' io l' iſteſſo altre volte. Forſe ſcoppiando la ſaetta ſul fine, urta in congerie più alte d'effluvj ma d'altra qualità, cioè più ſottili, e depurati, e non atti a dar fiamma, ma bensì ſquarciando l' aria rumor grandiſſimo? Del fulmine molti coſpicui ſegni eran rimaſi in Chieſa aſſai l'un dall'altro lontani: in una pilaſtrata della tribuna portati via alquanti pezzetti del muro: gettato quattro paſſi diſcoſto un pezzo della fodera di legno, che ſul muro ſerviva d'appoggio alle panche: in una feneſtra della prima Capella a man ſiniſtra rotti ſparſamente più vetri, e alla ſommità dell'angolo a man dritta diſtaccato un pezzo di muraglia, e quaſi ſpezzati con martello i mattoni: in alto nella volta pittura, e calcinacci ſtaccati. Appreſeſi in oltre il fuoco nelle travi ſotto il tetto, qual convenne accorrer ſubito ad ammorzare; nè però foro, o ſegno alcuno era nel tetto medeſimo, e nè pur ſotto nel tavolato dipinto, che fa il ſoffito. In tutti i tocchi oſſervai come niente appariva di nero, o d'affumicato, anzi il calcinaccio era candido: una cornice però indorata diventò nera. Neſſun tocco, o ſegno era in terra nè molto vici-

no

no ad essa. Pezzi di mattone, e di calcinaccio erano in mezzo della Chiesa, e però assai lontani dalle muraglie, quasi vi fossero stati lanciati.

Osservazioni similissime per occasion di saette sono state fatte in molti luoghi, e da molti, dopo quella mia lettera al Vallisnieri. Otto o dieci epistole conservo di Soggetti degni, le quali carissimo mi sarebbe di poter publicare; ma se altri nol fa, io decentemente far nol posso, per le lodi che verso di me con troppa gentilezza, e liberalità hanno voluto frammischiare a i racconti. Fu assai divulgato l'avere due Lettori di filosofia de' Minori Osservanti veduto in Lucca nel Giugno 1724. nascere il picciol globo di fuoco, indi sollevarsi più sottile rapidamente, udendone dopo qualche istante il fragore. Serpeggiar fiamma in basso, indi parer che furiosamente strisciasse all'alto, uditone poi lo scoppio, avvenne gran tempo fa al mio Sig. Francesco Seguier, di osservare in Francia: ben sapete, ch' egli non solamente gran Semplicista, come con la Biblioteca botanica, e con la notizia delle piante del Veronese ha fatto conoscere, ma in ogni parte dell'istoria naturale è osservatore eccellente. L' istessissimo vide in Erbezo del Veronese il Sig. Don Gregorio Piccoli studioso di Matematica.

Nel tomo 32. del Giornal di Venezia lettera fu inserita dell' erudito Abate Girolamo Lioni da Ceneda, scritta al Padre Burgos Professor celebre in Padova, con cui aveva ragionato di tal materia più volte, e che dalle ragioni nella lettera al Vallisnieri addotte era persuaso del tutto. Scrisse adunque il Sig. Abate che essendo egli rimasto *sempre dubbioso fra le ragioni, che gli parean fortissime, e l' apparente stravaganza di tale opinione inaudita*, caso avvenuto avea *troncato ogni dubbio*; perchè in *tempo sere-* tom. 32. pag. 394.

 rissimo

rissimo vide in un momento accendersi vivissima fiamma in distanza meno di due cubiti da terra, e strisciare in alto, e sparire, lasciando dopo se un terribilissimo scoppio. Gli altri, che per la paura, e per lo sbalordimento non fecero quest' osservazione, ma udirono solamente lo strepito, dissero a una voce, che era caduta ivi presso una gran saetta. Io mi era quasi intestato di non voler credere, ma ora non saprei come combattere un fatto. Questa testimonianza non potrebbe essere più concludente, nè più precisa. Gran conto è da fare altresì del sentimento del Sig. Lazzaro Moro, bravo Filosofo, e fondato naturalista, il quale nella recente Opera sopra i Crostacei de' Monti per la mia sentenza si è dichiarato interamente.

Anche ragionando più volte con uomini insigni m' è avvenuto di confermarmi nel parer mio. Il General Marsilli l'approvava del tutto, e mi disse, che nel territorio di Berna ne' Sguizzeri è una valle, dove frequenti sono i fulmini, osservati più volte vibrarsi all' in su. Il Sig. Domenico Corradi, noto singolarmente per le sue *Considerazioni* sopra la Polvere, e sopra l'Artiglieria, mi asserì, esser dell' istessa opinione, e che trovandosi in montagna aveva qualche volta fatte osservazioni somiglianti. Diceva ancora, che accostando l'orecchio al cannone, oltre allo scoppio si sente un lungo bombo, il quale corrisponde al tuono, che vien dopo il fulmine. Il Sig. Dottor Vaselli dotto Medico della gran Principessa Violante di Toscana, mi narrò, che in Siena ricercando tutte le tracce d'un fulmine, venne a scoprire come avea principiato in un camerino da olio, e venendo in su avea sbruffati nelle muraglie superiori frantumi staccati dalle inferiori. Rifletteva ancora, come il danno de' fulmini suol' apparire più ampio in basso che in alto, donde arguiva, che

nell'

nel basso si faccia la maggior accensione, e che le strisce dell' evaporazione ascendendo si vadano assottigliando.

Che dirò de' *Comentarj* elegantissimi di quell' Accademia delle scienze, e dell' arti, che fa onore all'Italia tutta? Nell' articolo sopra i fulmini, che si ha nel secondo tomo, d'un fulmine si narra veduto allora in Bologna, e computato quivi fra i maggiori, de' quali memoria si abbia. *Fulmen, quo* pag. 460. *de agimus, Maffeio se accommodare visum est*, dice l'ottimo Autore, il quale quanto riferisce, col suo bel pensare, e col purissimo stile indora, e illumina; imperciochè manifesto si rese, e da tutti accordato, che l'accendimento si era veduto vicino a terra, e che salendo, l'orribil' urto avea dipoi fatto nella torre così gran danno. In dubbio rimase solamente, se una o due fossero le saette, affermandosi che due da più d'uno: *quod si ita est*, si soggiunge, *iam non unius fulminis auctoritate, praeclaram Maffeii opinionem comprobabimus, sed duorum*. Avvertite, che la frase *e terra exire* si dee intendere del nascer basso, e presso terra, non dentro di essa. Nasce il fulmine ove s'accende: se si accendesse dentro terra, sarebbe soffocato nel nascere: si accende nell' aria vicina al suolo, ed al pavimento; perciò *terra erumpere, e terra exsilire*, disse anche Seneca, per esprimerne l'apparenza.

Ecco come alla verità de' fatti con le mie riflessioni avvertita i cervelli filosofici si sono arresi. Quindi è, che se bene da principio opinione tanto contraria all'immaginazion comune fu assai derisa, a poco a poco si è già molto distesa, talchè non pochi ingegnosi Lettori di filosofia l'hanno abbracciata ne' loro scritti, e sei libretti ho di Tesi in diverse Città sostenute, dove francamente si pianta, e si propu-

gna. E' da credere ancora, non sia stata disapprovata da chi ha tradotta in Latino, e stampata in Germania più volte, quella mia epistola; e da chi l'ha replicatamente publicata in Francese, come ancora da chi tradotta in Inglese la lesse nella Società Reale. Che dirò delle approvazioni, quali per sua grazia più volte ne replica ne' suoi componimenti in Tedesco, stampati in Amburgo nel 1739,
pag. 92. il Sig. Daniele Triller, ingegnoso e dotto filosofo,
pag. 164. e poeta? Cita egli il libro del Sig. Richter *De na-*
pag. 377. *talibus fulminum*, uscito a Lipsia l'anno 1725. *Secun-*
Maffei mel. nunq. triumphire. *dum recentissimam opinionem, quam pluribus argumentis stabilivit amicus noster honoratissimus Richterus facultatis philosophicæ Lipsiæ Professor*. Il Sig. Richter bravo Filosofo nella sua Prefazione così si esprime.
pag. 4. *Nos plane operæ precium facturos judicavimus, si inauditum hoc Maffeii placitum paulo diligentius persequeremur, cum argumenta, quibus usus est, succincte explicantes ac confirmantes, tum etiam nova promentes, & a contrariis rationibus vindicantes*. Nè si creda, ch' ei m'abbandoni, e cedendo in parte all'immaginazion comune parli contradittoriamente, quando distingue i fulmini in tre classi, *dentro terra*, *presso terra*, e *sopra terra*; nè quando dice, *Cæterum longe maximam seminum fulmineorum partem e terræ vinculis liberatam magis magisque evehi, atque in altiori demum aere cum magno sed innoxio tumultu conflagrare, quam libentissime fatemur*. Egli allora per fulmini in parte sublime intende alte, ed innocenti accensioni: che da me si direbbero lampi, benchè gli creda ritenere ancora fulminea natura, ed atta a scoppiar con fragore. Così d'altra cosa è da intendere ove dice, la natura far'uso de' fulmini *non ut noceant sed ut iuvent*. Connettendo i sentimenti, la sua dottrina è l'istessa che la mia, e si conosce in

grazia



grazia di essa, e per illustrarla con nuovi argomenti dottamente lavorato il libro. *Quid est*, dice però, *cur fulminum materiam e nubibus accersamus?* E altrove: *ergo ex similibus fulminum operibus concludamus, ea in locis fulguritis oriri, non per liberum aerem ex altis nubibus adferri*. E finalmente: *pro vero, certo, rato habeamus, fulmina non in nubibus, sed in aere humiliore gigni*.

pag. 46.
pag. 107.
pag. 67.

Tante autorità potranno, cred'io, far buona scorta alla mia sentenza, e addomesticare il sentimento di chi da prima con certo sdegno senza udir ragione lo rigettava. Troppo contrario era allora il comun linguaggio, e l'usato anche ne' libri non meno in prosa che in verso:

Qual se talor di Maggio onor dell'anno,
Dalle porte del Ciel piomba fragore
Folgoreggiando, ed ampia quercia atterra. Chiabr.

Se non fosse stato immaturamente, e con tanto danno rapito al mondo l'Augustissimo Carlo VI, non ho quasi dubbio, che dopo spiegato interamente il sistema, non avesse anch'egli aderito. Nelle ore ch'egli con tanto piacere impiegava spesso ragionando di materie letterarie con voi, mi scriveste più d'una volta, che si degnava di dimandare, e di leggere, e con somma clemenza di gradire le mie bagattelle; ma che questo solo de' miei pensamenti ei non accettava. Degne del suo grand' ingegno erano le difficoltà: ma allora io non avea per anco dichiarato a bastanza il mio sentimento.

Datemi nuove della vostra sempre ambigua, e fluttuante salute; e se per essa vi sia permesso di mettere al pulito la vostra desideratissima Biblioteca Italiana, quale per comun sentimento da voi solo può esser lavorata, come veramente conviensi. Mi confermo con tutta distinzione qual sempre

LET-

LETTERA TERZA

AL SIG. LODOVICO BIANCONI

Augusta.

Come la forza di questa sentenza non consiste nell' ammettere, che fulmini in tal modo vengano, il che da non pochi si è conosciuto sempre, ma nell' intendere, che in altro modo non può venirne.

MOlto vi son tenuto per le congratulazioni che mi fate, su l'avere un dotto Professore abbracciata la mia opinione intorno alla generazione delle Saette. Altro amico si è rallegrato meco, perchè l'abbiano già abbracciata tanti e tanti: ma a questo col solito della mia ingenuità ho risposto, che corre in ciò un inganno, e che cotesti finora veramente non sono molti, o almeno tanti, quanti vien creduto, non sono. Grand' equivoco corre in questo proposito comunemente. La mia scoperta, se merita tal nome troppo gentilmente usato da voi, non consiste nell'aver veduto un fulmine accendersi presso terra, e salire in alto: consiste nell' essermi da questo fatto strada a specular le ragioni, dalle quali si fa chiaro l'errore del credersi comunemente, che precipitino dalle nubi. Chi mosso dalla verità attestata di tanti fatti accorda, e confessa, che fulmini si diano anche di questa natura, ma continua a credere come prima, che d'ordinario dall' alto dell' aria ci vengano, non ritrae il dovuto frutto dal lume, che ci vien porto da i sensi, e non si può dire, che al mio divisamento consenta. Se per intender bene questa parte

della

della natural Filosofia, bastasse d'esser si trovato dove un fulmine si accese, paesani ancora, e lavoratori di campagna ho trovati, che sarebber Filosofi. Anzi moltissimi d'ogni condizione, e dell' uno e dell' altro sesso ne sarebbero, i quali ciò che videro non compresero, e non sanno dire, perchè lo sbalordimento dal timor prodotto gli rese incapaci di conoscenza. Io credo di poter dire, che al mio naturale non molto soggetto a paura, son forse debitore della ferma osservazione, che allora feci: forse anche l'essermi trovato volontario più volte in calde azioni di guerra, a raffermare abitualmente l'animo non fu inutile. Non già che si debba, o possa, vedendo la fiamma d'un fulmine non temere; ma il timido teme in modo, che anco senza saper che sia, s'instupidisce, e perde ogni facoltà di riflettere. Ora tanto è lontano, che abbia merito di novità l'aver ciò osservato, che siccome i fulmini all'istesso modo in ogni tempo formaronsi, così in ogni tempo, e negli antichi non meno, tal verità si vide, e conobbesi; ma di essa non fu fatto uso, e quasi in onta sua con la volgare immaginazione si rimase ognuno. Tutto ciò compendiosamente vi mostro.

Sopra tutte l'altre genti gran fama ebbero per dottrina intorno alle saette gli Etrusci. *Somma scienza* (*a*) *nello scrutinare i fulmini* accordò loro anche Seneca. Di tal loro perizia così parlò fino il Greco Storico Diodoro: (*b*) *sopra gli uomini tutti attesero all' esatta considerazione de' fulmini*. I lor libri *Fulgurali* fur nominati da Cicerone, e quelli della lor Begoe

[*a*] *Nat. Qu. l. 2. c. 32.* Tuscos, quibus summa persequendorum fulminum est scientia.

[*b*] *Diod. l. 5. p. 316.* τὴν περὶ τὴν κεραυνοσκοπίαν μάλιστα πάντων ἀνθρώπων ἐξειργάσαντο·

intor-

intorno a tal' arte da Servio (*c*). Ma veramente tal loro studio si riduceva a religione assai più che a filosofia. Preci vantavano per impetrar fulmini, e per rimuovergli, il che da Plinio si accenna. Sopra tutto (*d*) *eccellenti* eran creduti nell' *indovinar* da essi il futuro. Diodoro nel luogo sopraccennato: (*e*) *anche a tempi nostri chi governa i paesi quasi in ogni parte del Mondo gli ammira, e di lor si vale per interpretargli.* Ma il riferir qui le molte loro vanità, ed imposture sarebbe inutile. A religione si riferiva anche la lor divisione *in dodici generi*, come si raccoglie da Servio (*f*). Per quanto appartiene a noi, basti rammemorare, che dove Seneca (*g*) racconta le tredici classi, o vogliam dire i tredici *nomi* dati a fulmini da Cecinna, ch' Etrusco si riconosce da ciò che soggiunge nel principio del seguente capo, e dal nome, ci era quello di (*a*) *Atterranei*, che indica il lor nascere vicino a terra. Questi veramente dice, che *si formano in luogo chiuso*, onde parrebbe, che così chiamasse solamente quelli che vengono dentro le abitazioni: ma annovera (*b*) anche gl'*Inferni*, cioè più bassi di noi, quali dice *prorompere dalla terra*, intendendo de' venuti all' aperto, quali per avergli osservati avvampare vicino al suolo, credettero uscisser da esso. Confermasi da Plinio: (*c*) *l' Etruria gli crede*

Plin. l. 3. c. 53.

[*c*] *Ad Æn. VI. 72.* Begoes Nymphæ, quæ artem scripserat Fulguritarum apud Tuscos.

[*d*] *Cic. Div. l. 1.* excellebant divinando.

[*e*] *lib. 5.* διὸ καὶ μέχρι τῶν νῦν χρόνων &c.

[*f*] *Ad Æn. l. 1.* ut testantur Hetrusci libri de Fulguratura, in quibus duodecim genera fulminum scripta sunt.

[*g*] *Nat. Qu. l. 2. c. 49.* Nunc nomina fulminum, quæ a Cæcinna ponuntur. &c.

[*a*] Atterranea, quæ in incluso fiunt.

[*b*] Inferna, cum e terra exsiliunt ignes.

[*c*] *l. 2. c. 52.* Etruria erumpere terra quoque arbitratur, quæ infera appellat.

pro-

prorompere anche dalla terra, e gli chiama Inferiori, o ſia ſotterranei: per più funeſti degli altri accenna ſi teneſſer (*d*) *tutti quelli, che ſtimavano terreni*. Ecco però come aveano anch' eſſi veduto accenderſi i fulmini qui fra noi; nè potea ciò reſtare ignoto a nazione, che gli oſſervava con tanta cura: ma per queſto ne avean' eſſi forſe raccolta quella verità, che ſe ne può dedurre, e ſe n' erano fatti ſtrada a intendere la lor vera generazione? nulla meno: ſi rimaſer ſempre con la ſteſſa immaginazion popolare dell' altre genti, credendo a diſpetto degli occhi loro appunto come tutti gli altri, che d'ordinario veniſſer le ſaette dal Cielo. Quinci è, che (*e*) *dividea-no il Cielo per queſto conto in ſedici parti*, e miſterj ſognavano, ſe dall' una o dall' altra veniſſero. Le Toſche chimere in queſto propoſito ſi facean comuni; onde Servio: (*f*) *Dicono i Fiſici, da ſedici parti del Cielo lanciarſi i fulmini*. Diceano gli Etruſci ancora, che (*g*) *ſi urtano fra ſe le nuvole, perchè i fulmini n' eſcano*. I lor più antichi (*a*) gli attribuivano al ſolo Giove, ma dipoi (*b*) *da nove Dei ſtimarono eſſer vibrati, ed eſſere d'undici ſpezie*. Aveaſi ancora ne' lor libri, che (*c*) *il lanciar de' fulmini ſi chiamava Manubie, e che Dii determinati ne ſono in poſſeſſo*. Nome di *manubie Minervali* diede però a' fulmini Servio (*d*). Non ho regiſtrata queſta voce

[*d*] omnia quæ terrena exiſtimant.

[*e*] *Cic Div. l.* 2. cœlum in xvi. partes diviſerunt Etruſci. *Plin. l.* 2. *c.* 54. In ſexdecim partes Cœlum eo reſpectu diviſere Tuſci.

[*f*] *Ad Æn.* 8. Dicunt Phyſici, de ſexdecim partibus Cœli iaci fulmen.

[*g*] *Sen. Nat. Qu. l.* 2. *c.* 32 nubes collidi, ut fulmina emittantur.

[*a*] *c.* 41 quod fulmina dicunt a Jove mitti &c. *Serv ad Æn. I.* 46. Antiqui Jovis ſolius &c.

[*b*] *Pl. l.* 2. *c* 52. Tuſcorum literæ novem Deos emittere fulmina exiſtimant, eaque eſſe undecim generum.

[*c*] *Serv. ad Æn. I.* In libris Etruſcorum lectum eſt iactus fulminum Manubias dici, & certa eſſe numina poſſidentia fulminum iactus.

[*d*] *Ad Æn. XI.* Manubiæ Minervales, ideſt fulmina.

nella mia raccolta delle voci Etrusche data nelle *Of-* L. 13. c. 23. *servazioni Letterarie*, perchè ciò che abbiam da Gellio intorno ad essa, mi fa credere che sia Latina, e che l'Etrusca nelle stampe di Servio sia corrotta: c'è chi la vuole *ibrida* dal Latino, e dal Greco.

Venendo a' Greci, ho memoria d'aver letto in un Greco comentator d'Aristotele, che i Pittagorici credeano venire i fulmini *dal Tartaro*, ch'è quanto dire, che avendogli più volte veduti avvampare vicino a terra, gli avean supposti uscir da essa. Asclepiodoto per testimonio di Seneca giudicava, (e) *poterſi ſcagliare anche per concorſo di certi corpi*, e ne prendeva argomento dall'Etna. *Preſtere terreno* nomina Aristotele nel libro *de Mundo*; potrebbe tradursi *tur-* πρηστὴρ χθόνιος *bine terragnolo*, ma Apuleio gli fa una spezie di fulmini, benchè meno fiammanti. Di Zoroastro s'era spacciato, che (f) *foſſe ſtato da un fulmine ſollevato al Cielo*: leggesi ciò nelle *Recognizioni* di S. Clemente, opera supposta ma antica, di cui non si ha il Greco, ma bensì l'antica versione: ecco se si era conosciuto da molti, che i fulmini vanno di basso in alto. E nondimeno universale fu tra Greci, e ugualmente ne' Filosofi che nel volgo, l'opinione del venir dal Cielo. De' Filosofi si accennano i sentimenti da Seneca, da Stobeo, e (g) da Plutarco. L'universal prevenzione riluce singolarmente ne' Poeti tutti, quando vogliono esaltar Giove. Il fabricargli i fulmini era l'occupazione di Vulcano, e de i Ciclopi. Con *fulmine diecicubitale nella deſtra* lo rappresenta colui presso Luciano. (a)

(e) *Sen. l. 2. c. 30.* quorumdam quoque corporum concursu tonitrua & fulmina excuti posse. Ætna aliquando &c.

[f] *Clem Recogn. l. 4. n. 28.* fulminis ad Cœlum vehiculo sublevatum.

[g] *Plut. de plac. phil. l. 3. c. 3.*

(a) *in Timon* δεκάπηχυν κεραυνόν.

A' La-

A' Latini parimente la realtà de' fatti non fu nascosa. Seneca sentendo, che in tempo d'eruttazione dell' Etna molti fulmini furono, e molti tuoni, riflette, come in quelli non aveano avuto parte le nuvole, e come non (b) *dal lor conflitto, ma da quello di corpi aridi s'eran prodotti*. Plinio di quelli parlò (c) *che si stimavan terreni*; e chiaramente scrisse, ch'eran *creduti uscir dalla terra, perchè da più vicina materia cadono*. Lucano, dove Bruto persuade a Catone, di non entrare in guerra, propria di ciò ch'è alto e sommo essendo la quiete, gli fa dir così. (d) *Da' fulmini si accende l'aria vicina a terra, e la di lei più bassa parte è soggetta a' venti, ed al lucido strisciar delle fiamme, ma l'Olimpo sopravanza le nubi*, e in somma *le sublimi cose si tengono in pace*. L'esser persuasi di questa verità, non toglieva però a' Romani il pregiudizio dell'immaginazion comune; onde (e) *a Giove attribuivano le saette diurne, e le notturne a Summano*. Seneca dà per accordato, che fulmini, tuoni, e lampi (f) *nelle nubi, e dalle nubi si formino*. Plinio (a) parla di quelli, che vengono dal Cielo, e dalle stelle ancora. Lucano ripose fra' prodigi (b) *i fulmini senza nuvole*. Ecco dunque come l'antichità notizia ben'ebbe dell' accendimento reale de' fulmini, ma non per questo rinegò la prevenzion volgare, nè venne punto in chiaro di quell'errore, che facea credere venissero la più parte dal Cielo.

Ciò che negli antichi tempi avvenne, si può ben

(b) *Nat. Qu. l. 2. c. 30.* quæ concursu aridorum corporum facta sunt non nubium.

(c) *l. 2. c. 52.* quæ terrena existimant &c. Sed quia ex propiore materia cadunt, ideo creduntur e terra exire.

[d] *l. 2. v. 269.* Fulminibus propior terræ succenditur aer, Imaque telluris ventos, tractusque coruscos Flammarum accipiunt &c.

[e] *Plin. l. 2. c. 52.* Diurna attribuentes Jovi, nocturna Summano.

(f) *Sen. l. 2. c. 12.* omnia ista in nubibus, & a nubibus fieri.

[a] *Pl. l. 2. c. 52.* a superiore Cœlo decidentia.

(b) *Luc. l. 1. v. 555.* tacitum sine nubibus ullis Fulmen.

credere avveniſſe ne' ſucceduti ancora. Dopo il rifiorire de'buoni ſtudj memoria d'una ſaetta, che avvampò in una ſcuola, ſi ha nella Biblioteca Cartuſiana. Guglielmo Bibaucio Generale de' Certoſini nel 1521 vide accenderſi d'improviſo un fulmine nella ſua ſcuola in Gant, e vibrarſi infuriando qua e là per diverſi raggi: ma non per queſto ſi trovò chi a meditare ſu tal maraviglia ſi rivolgeſſe. *Gandavi quippe ludum litterarium cum aperiret, & quodam die diſciplinæ ſemina in ſuorum auditorum animos iaceret, ſubito flamma fulguris inſtar in ſchola emicuit; quæ frequenter huc illucque ſe vibrans, per omnes auditorii angulos deſæviit, ac poſtremo ipſum percuſſura ita exterruit, ut votum animo conciperet, ſe, ſi incolumis evaderet, Cartuſianum fore.*

Menzion particolare merita il libretto d'un Benedetto Raſſineſi, ſtampato in Piſa nel 1699, e intitolato *La Filoſofia a roveſcio. Dialogo intorno a gli elementi per cagione del Fulmine*. Non l'avrete forſe veduto mai, eſſendo poco noto. Mi fu portato una mattina in Firenze dal mio dolciſſimo amico l'Abate Salvini, che diſſemi tutto allegro, eſſergli venuto a mano chi pareva eſſerſi accoſtato alla mia opinione, benchè per motivi differentiſſimi. Il titolo mi fece credere, che de'fulmini ampiamente ſi trattaſſe in tal libro; ma ve-
Pag. 612. ramente ſi aggira più toſto in provare, che *l'aria non fa operazione alcuna, perchè non c'è*. Dà molto al Vacuo, e vuole, che *in queſta forma ſi riconoſca eſſer la*
Pag. 170. *Filoſofia a roveſcio, mediante che la natura non ſolo non abborriſce il Voto, ma ne ha neceſſità:* e nel fine pargli
Pag. 172. *poter conchiudere, che non ci ſia nè aria nè fuoco, ma Voto per tutto il concavo ſullunare, conforme è in tutto il concavo sferico*. A queſto fine indirizza anche ciò che dice de' fulmini, de' quali non incomincia a parlare ſe non paſſati li due terzi della ſua operetta, e non molto ne tratta anche dopo. Si uniſce alla mia ſentenza,

ove

ove di passaggio tocca, che pensa *nascere in terra il ful-* pag. 138.
mine, e poco sotto o poco sopra accendersi, e che poco si al-
lontani il fuoco di dove si accende, talchè *quelli, che dan-* pag. 155.
neggiano le fabriche, crede *vi si accendano dentro*. Accadde anche a lui senza dubbio di veder l'accendimento di qualche saetta, e però si unì in opinione con quelli, che ciò parimente conobbero. Si unirebbe con me ancora, dove ragioni accenna, per le quali non possono generarsi in alto, se queste dalle mie così diverse non fossero, e così lontane, che veramente non posso computar quest'autore fra'miei, e tanto più ch' egli assai confonde, e rende ambiguo ogni suo sistema; perchè concede, che *il Sole possa aver virtù d'ac-* pag. 128.
cendere il fulmine; e tiene, che *quando si accende in ter-*
ra, poca è la quantità, e mole della nube, che gli fa resi pag. 138.
stenza; e dice, che la *quassazione* de gli edifizj si fa dal
fulmine *per la crassizie delle nubi* che resiste, d'altra spe- pag. 151.
zie però di nubi intendendo: atteso che vuole, che
della nube, qual circonda la terra, appresso di noi sia la pag. 140.
superficie, e sia la profondità dove termina; e che perciò,
se il fuoco del fulmine si sollevasse, che non si solleva, ande- pag. 141.
rebbe all' in giù, *sempre profondandosi*. Tiene, che se
potessimo *riscontrare, donde il fulmine ebbe origine*, si pag. 142.
troverebbe *averla avuta vicino a sorgenti d'acqua, rivi,*
o fosse. Che *il rarefarsi d'inverno l'acqua, dimostra che* pag. 144.
l'aria non è atta ad accendere il fuoco, ma bensì la ter-
ra. Che *se ci fosse la gran mole dell'aria dal concavo lu-* pag. 155.
nare sino alla terra, e che dal mezzo dell'aria si accendesse il fulmine, non solo un edifizio, ma il globo tutto commoverebbe. Tutti questi pensamenti son così lontani, anzi così opposti al raziocinare da me in questa materia fatto, che contrario anzi che favorevole vien' ad essermi quest'autore, il libro del quale non è per verità punto men bizarro di quello che in altra materia si ha similmente intitolato: *Fortificazione a rovescia*.

Così

De Met. Riop. 6.

Così chi parrebbe aver più favorita la mia opinione del Dechales, ſe ſi guarda ove ſcrive, *per un fulmine che diſcenda creder lui, che venti vadano in alto?* Ma paſſando avanti ſi trova poi: *dicendum eſt locum generationis fulminum nubes eſſe*, e ſi trova, *vix puto dari umquam tonitru ſine fulmine;* non vederſi però da noi, perchè ſi ſcagliano verſo l'etere. Il qual penſiero ben ſi vede quanto dal mio, e dalla verità ſia lontano.

Io confeſſo adunque di non poter vantare, che ſtian per me quelli che il primo grado accordano, ſe non concedono anche il ſecondo. Non poſſo vantarmi per modo d'eſempio del chiariſſimo Padre Fortunato da Breſcia Franceſcano, benchè nella ſua *Philoſophia ſenſuum mechanica* così parli. *Etſi conſtans fuerit veterum philoſophorum opinio fulmina in ſublimi tantum aere cudi, compertum tamen eſt in telluris quoque ſuperficie ea plerumque generari;* citando qui la mia epiſtola al Valliſnieri: perchè il *quoque*, e il *plerumque* la mia ſentenza non ſecondano. Così il P. Euſebio Amort nel tomo terzo della ſua inſeriſce la mia epiſtola al Valliſnieri, e par che abbracci la ſoſtanza di eſſa; ma quando dice poi, che *nonnumquam* ſi accendono dunque anche *prope terram*, la mia opinione vien più toſto contradetta che favorita: e così ove parla delle eſalazioni, *ope ventorum in arctius ſpatium collectæ;* perchè i venti ſono aſſai più atti a diſperderle che a raccoglierle. Quel medeſimo egregio Autore, che per confermare il mio ſiſtema, ſtrepitoſo accidente racconta, e incomincia, (*a*) *Maffeius, quem multi ſequuntur* (non aggiungo ciò che ſegue, perchè il mio roſſor nol permette) terminando poi con dire, *nam & multa fortaſſe e nubibus iaciuntur*, mi toglie in gran parte quanto ciò che precede mi dona. In concluſione io non poſſo farmi

[a] *De Bonon. Inſt. t. 2. P. 1. pag. 460.*

for-

forte se non nell'autorità di quelli, che parlano come fa per esempio l'ingegnoso autore del nuovo, e molto pregiabil libro, che tratta *De' Crostacei, e degli altri marini corpi, che si trovan ne' monti*. Questi ove tocca d'alcune dottrine contrarie al creder comune, e con tutto ciò in oggi abbracciate, e trionfanti, anche di questa così fa menzione. *Dall'aver veduto, che alcun* Pag. 151. *Fulmine vicino a terra s'è acceso, con la giunta di poche ma sensate osservazioni s'è schiarito, che Fulmini dalle nuvole non discendono; ma là si accendono, urtano, e si consumano, dove le focose esalazioni esistono, e s'infiammano*. Fra i favorevoli posso altresì computar veramente il Sig. Richter, che grandemente si maraviglia del dotto Giovanni Clerc, il quale dopo fatte più riflessioni, *quæ profecto apprime cum doctrina Maffeiana conveniunt*, Richt pag. definisce poi il fulmine, *fiamma, che vien dalle nubi a* 12. *terra*. Poteasi aggiungere, che confessa altrove l'istesso Clerc, *ad extinguendam flammam quam ad excitandam multo esse nubem aptiorem*; Rich. p. 40. onde da contradizione mal può salvarsi. Farò fine con assicurarvi, che non sarò mai pienamente contento, se tra quelli che interamente le mie osservazioni confermano, non potrò annoverare anche il vostro nome. L'approvazion vostra, e de' simili a voi, come a dire de' nostri illustri consocii nell'Instituto delle Scienze, può render pago a bastanza chiunque in materia filosofica a qualche novità si arrischia. Ben palesò il suo fino discernimento quell'egregio Principe, che per suo Protomedico vi scelse, e fin da Bologna chiamovvi. Sono tutto

LET-

LETTERA QUARTA

AL SIGNOR DI REAUMUR

Parigi.

Non poterſi credere, che da' nuvoli vengan Saette.

I Voſtri aurei libri ſopra i metalli, ſopra gl' inſetti, e in altri dotti argomenti, e la curioſa parte del regno animale, che con tanta gentilezza mi faceſte vedere nella voſtra villa preſſo Parigi, mi hanno impreſſa così grand' idea del voſtro ſpirito filoſofico, che non mi par convenevole, di trattar punto alla ſcienza naturale appartenente, ſenza far capo anche a voi. Sovviemmi di quando mi penſai dirvi coſa nuova, parlandovi del ragno volante, ch'io due volte ho avuto fortuna di vedere, e che da niuno mai mi era ſtato ammeſſo, nè creduto; là dove mi diceſte voi ſubito di conoſcerlo molto bene. Nulla di nuovo arrivar vi può nel gran regno della natura, e nulla di malagevole nell'eſame del ſuo procedere: però nella preſente ricerca il voſtro giudizio, e quello altresì degli altri Accademici mi ſervirà di norma. Ardiſco ſperarlo favorevole ſu l'eſempio del Signor Cardinale di Polignac di glorioſa memoria, che fu l'anima di tutte e tre le Regie Accademie, e che per la mia lettera in propoſito de' fulmini non meno che per l'altre mie piccole coſe ſi degnava moſtrarſi appaſſionato non che benigno. Il Signor Seguier voſtro aſſiduo, e degno corriſpondente, e che per mandarvi tutti i più rari uccelli di queſte parti continuamente ſi adopera,

vi

vi ha già participato, come qui alquanti Soggetti d'acuto ingegno da certa indignazione son presi, quando odono chi consente alla verità de' fulmini accesi in basso, e nel medesimo tempo crede pur' ancora, che vengano anche dall' alto. In tal contradizione questi tali non s'accorgono di accordare assai più che non pensano. Concedono il fatto, e non impugnano, nè ribattono le ragioni: che manca dunque per l' intera approvazion del sistema? Ciò che da me si afferma, cioè del generarsi presso terra, il confessano: ciò che da essi si suppone, cioè che si generino anche nelle nuvole, da me si niega, onde restano con l' incarico della prova; e per provarlo convien che risolvano le difficoltà ch'io propongo. Il rimanersi tuttavia a dispetto dell'inspezione oculare con l'antica preoccupazione in contrario, nasce unicamente dal non esaminare, e dal non riflettere. Non è però da farne maraviglia: la cosa pare a primo aspetto così stravagante, e così contraria al comun sentimento di tutti gli uomini, ch' io stesso da principio parlai con timidezza, e non ebbi animo d'affermare assolutamente la verità tutta intera. Ora però io prego solamente chi tuttavia ripugna, di ponderar bene i motivi, pe' quali io giudico esser manifesto, che fulmini dalle nuvole non vengan mai: e se gli trovassero senza risposta, non ricusino di superare la prevenzione, e si vergognino di seguir più tosto la consuetudine che la ragione.

Quando concedono, che veramente molti fulmini si son veduti avvampar presso terra, e scagliarsi all' alto, rinegano già quell' inveterata immaginazion popolare, unicamente per la quale si è sempre detto, che ogni fulmine cade, e che vien dal Cielo. Cotesta quasi naturale apprensione è stata sempre il grand'

oſtacolo a penſare diverſamente, ed ha occupati niente meno del volgo i Filoſofi. Superata queſta con la reale oſſervazione, e conoſciuto, che fulmini pur vanno di baſſo in alto, per credere che anche dal Cielo ne venga, converrebbe avere altrettanto lume dal ſenſo, e averne veduto anco tra le nuvole accenderſi, e di là calare in terra. Senza queſto inferme, e vane ſon da credere le ſpeculazioni, perchè ſi tratta di coſa ſoggetta agli occhi, e la prima notizia della quale ci vien da eſſi. Poichè veggiamo la grandine venir pure all'ingiù, per credere che vada però alle volte anco insù, converrebbe aver qualche volta anche ciò veduto. E ſiccome neſſuno mai ciò dirà, perchè da neſſuno mai ciò ſi vide, così pare dovrebbe anche nel noſtro propoſito ragionarſi: poichè io chieggo in grazia ad ogni uomo, e ad ogni donna ancora di buon ſenſo, e di giudizio fermo, ſe in vita ſua vedeſſe mai avvampar nelle nuvole una ſaetta, e di là per tutto il tratto dell'aria venir fiammeggiando a terra, e far tanti mali.

Queſto argomento, che dove ſi tratti di coſe naturali, in ogni propoſito avrebbe gran forza, grandiſſima l'ha, e incontraſtabile nel preſente: poichè ſe il fuoco delle ſaette ſi formaſſe nell'alto delle nubi, e di là per tutto il vano dell'aria ſcendeſſe a noi, eſpoſto ſarebbe ſempre agli occhi di tutto un paeſe, e tanto più ſarebbe oſſervato, quanto che aggirar ſi ſuole tortuoſamente. Se di là le ſaette ci veniſſero, non c'è perſona, che molte e molte a ſuoi dì vedute non n'aveſſe; perchè molte ne vengono ogn'anno, e per grandiſſimo ſpazio a tutti coſpicua ſarebbe ognuna. Non ſerve adunque il citare qualcuno, che così crede, ed afferma, che pur ne vide; non uno ed altro, ma di ciò teſtimonio ſarebbe il popolo, e ne ſaremmo ſenz'altro noi ſteſſi. I lampi non ſolamente da

tutta

tutta una Città, ma molte miglia si veggono da lontano, il che avverrebbe parimente ne' fulmini. Ora veritá di fatto si è, che pochissimi troverete, i quali abbian mai veduto fulmini, e che non ne ha veduto se non chi in quell'istesso luogo si trovò, dove fecer danno, o a pochi passi almeno: manifesto è dunque, che non si spiccano dall'alto, e che non vengono per l'aria a volo. Infuriò gran tempo fa dentro la Chiesa de' Padri Domenicani di Verona una saetta: erano in quel punto molte e molte persone fuor della porta nel campo, che c'è dinanzi, delle quali nessun la vide, e ne udirono solamente lo scoppio. Quando avviene, che nelle stanze di qualche casa si avventi il fulmine, chi si trovò nella strada prossima, o nel cortile, nulla ne vide, come si è più volte riconosciuto: manifesto è dunque, che non vien per di fuori, e che non vien di lontano. Ma qui avvertir conviene generalmente, che di qualche visionario, o di taluno nel contrario sentimento impegnato, non è da udir declamazione, o protesta. Trovansi persone talvolta, che pertinacemente asseriscono, perchè in verità parve loro d'aver veduto, o sentito; ma si travede alle volte, massimamente ne' subitanei, e spaventosi incontri, e come si travede, anco si trasente. Di volgar gente poi non è da far caso, considerando, che l'uomo di conto non ha qui bisogno di cotal testimonianza, mentre, come ho detto, ciascheduno può esser testimonio a se stesso, essendo che se venisser dal Cielo, chiunque sia ne avrebbe più e più volte veduto. In maggior prova di ciò voglio anche narrarvi un caso avvenuto al mio Sig. Seguier anni sono. Passeggiava a un'ora di notte in remota strada di questa Città presso un giardino. Gli apparve d'improviso un chiarore innanzi, che battè come lampo sul muro: dopo minuti di tempo udì strepito, che conobbe lontanissimo. In appresso mentre stava guar-

dando in alto, vide un secondo lume, che diede in un corpo di nuvoli molto distanti, e ribattè di nuovo sul muro, susseguito parimente da tardo, e languido scoppio. Essendosi poi scritto, si seppe, come alcuni spari erano stati fatti in luogo che da Verona è molte miglia lontano. Riconoscete da questo, quanto lungi tal lume, e tal ribattimento di nuvoli arrivi, e in conseguenza per quanto spazio di paese ogni fulmine sarebbe osservato, se tra' nuvoli si accendesse.

Passerò ad altre riflessioni. Fummi parlato nel Trentino d'un certo colle, nel quale quasi ogn'anno si veggon fulmini. D'un altro nel territorio istesso parla la Storia di Trento del Mariani, *posto fra due laghi*, che parimente *ha frequenti fulmini*. All'infortunio medesimo è sottoposto un piccol tratto nelle montagne Veronesi verso Erbezo. Ma già notissima cosa è, che in molti paesi si trovan luoghi distintamente dal tal disastro infestati. Appar da ciò, che non si formano le saette lungi da terra, e ch'essa con gli effluvj suoi diversi ne' diversi luoghi, più in uno che in altro le produce; perchè se venissero dall'alto delle nubi, qual virtù attrattiva sognar possiamo, che le determinasse per così lungo spazio più tosto a un preciso sito che a un altro?

Pag. 335. (marginal note beside "la la Storia di Trento del Mariani")

Dove la saetta risplende, e percuote, lascia sempre vivo odor di solfo, l'istesso appunto che si eccita dove a polvere da schioppo si è dato fuoco: *s'avventa Solforeggiando*, disse il Chiabrera. Si può dire anche per questo conto, che il fulmine sia natural bombarda, e che fulmine artifiziale è l'artiglieria. Fu osservato l'odor di solfo anche dagli antichi. Seneca: *(a) tutte le cose fulminate portano odor sulfureo:*

(a) *Nat. Qu.* l. 2. c. 21. omnibus fulguritis odor sulphureus est.

e al-

e altrove: (*b*) *ovunque cade fulmine, certo è aversi odor di solfo*. Osservò Lucrezio, che anco i segni lasciati da i colpi (*c*) tal'*odore esalano*, e Plinio, (*d*) che *fino il di loro splendore ha il colore del fuoco di solfo*; tal veramente l'avea quel ch'io vidi. *Sacro solfo* (*e*) fu chiamata la Saetta da Persio. Ora io dimando, se sia credibile, che sulfuree esalazioni della terra, dopo essersi tanto allontanate da essa, e però frammischiate con tante altre di così diversa natura, ed agitate, e disperse da venti, e tanto attenuate, che prendono altr'essere ed altra forma, ritener potessero ancora le istesse qualità, e fin l'istesso odore, che avean qui basso, e di là col medesimo ritornarci. Per verità poco ha meditato su questo punto chi così crede. Dalle terrestri evaporazioni si formano anche le piogge, e le gragnuole, e le nevi, ma non per questo odor ci apportano, che indichi la materia onde fur prodotte, perchè tutto cambia nella regione aerea, e ciò che di là discende, in altro aspetto, e con natura affatto diversa ci viene. Un'altra considerazione cade qui in acconcio. Per le antiche osservazioni poco fa accennate, e ugualmente per le moderne è notissimo, come non alcuni solamente ma *tutti* i fulmini spirano l'istesso odore, e l'istessa graveolenza portano. E' dunque chiaro, che non sono di due diverse nature, talchè altri si debban creder terreni, ed altri celesti, ma che la generazion di tutti è l'istessa, in altro non differendo che nel maggiore o minor fracasso secondo la maggiore o minor quantità di corpicelli che accendesi.

[*b*] *c.* 59. quocumque decidit fulmen, ibi odorem sulphuris esse certum est.

[*c*] *Lucret. l.* 6. notæque graves-halantes sulphuris auras.

[*d*] *Plin. l.* 35. *c.* 15. lux ipsa eorum sulphurea est.

[*e*] *Sat.* 2. Sulphure discutitur sacro.

Quelle

Quelle trasformazioni dell' aria notturna, che fur già dette Luce settentrionale, e che or chiamiamo Aurore boreali, o sono meteore ignite, o non sono. S'altro non sono che lumi, e lampeggi durevoli, cui non si possa veramente dar nome di fuoco, siccome vero fuoco non sono i lampi, che ci danno addosso senza farci sentire calore alcuno, ecco che le terrestri esalazioni giungendo in alto, diventano altra cosa, e si rendono incapaci di diventar fiamme comburenti, quai son le nostre. Se son fuoco, com' altri vuole, e come vien'a dire chi le vuol prodotte da fumosità sulfuree, e nitrose, ecco che il fuoco di lassù non viene a terra, nè fa alcun danno; e s'anche fosse originato da evaporazioni di nitro, e di solfo, queste allontanate, e giunte in quella regione, non son più nitro, nè solfo. Travi di fuoco, colonne di fuoco, archi di fuoco, ma tutto innocente, e fuoco celeste per dir così, non terreno. In altro modo ragionar dovrebbe chi si attenesse all'ingegnosa sentenza della luce Zodiacale. Ma da quelle stelle cadenti altresì, che paion talvolta venire a terra, onde Virgilio,

Sæpe etiam stellas vento impendente videbis
Præcipites Cælo labi,

ben si riconosce, qual sorte di fiamme possan venir dall'alto. L'acqua, che piove su l'Oceano, non è men dolce di quella che piove in terra ferma. Ecco però che il salso del mare sollevato fino alle nubi si perde, e che quanto arriva fin là, si è andato risolvendo in menomissime particelle, e qualità cambiando, e natura.

Oggigiorno, chiunque ha qualche tintura di studio naturale, ben sa che il fulmine non è una pietra, nè un corpo duro, ma puramente un fuoco. Or chi ha inteso mai che il fuoco discenda, e precipiti? Perchè mai seguita l'accensione in vece d'inalzarsi, e salire,

come

come per ſua natura fa il fuoco, dovrebbe impetuoſamente rivolgerſi, e venire a terra? Perchè mai quelle effumazioni, che uſcite dalla terra gravi ancora, e fecciose ſalirono con tutto ciò, o furono attratte fino alla region delle nubi, arrivate che ci ſono, e reſe però leggeriſſime, e già

Senza terreſtre limo, Petr. Canz.

anzi fatte ſpirito per dir così, debbono allora all' incontro diſcendere, e tornare in terra? diranno, perchè ſolamente allora prendono fuoco; ma queſto all' oppoſto le dovrebbe far tanto più riſalire. Che accade ricordar qui la polvere detta fulminante? il lavorarſi dall' arte chimica un compoſto, che acceſo diſcenda, non può aver forza di provare, che debba diſcendere un natural fuoco. L'arte uſa materiali terreni, e groſſi, dove ſe i fulmini naſceſſero in quell'altezza, ſi formerebbero di particelle attenuatiſſime, e depurate. Meno al caſo è ancora, il ricordare que' ſcherzi dell'aria eſtiva, cui chiamiamo ſtelle cadenti; perchè quello non è vero fuoco, e non ha forza d'incendere, ma è una ſpezie di lampeggio. La polvere, perchè conſta anch'eſſa come il fulmine di nitro, e ſolfo, acceſa che ſia, non ha altro movimento, e non ha altra forza che all'insù, talche acceſa ſopra una carta non l'abbruggia, e acceſa ſopra una mano non la ſcotta, perchè il ſuo fuoco s'alza ſubito, e sfuma in alto.

Le ſaette vengono ben ſovente in tempo di furioſa pioggia, e dirotta. Come ſi potrebbe intendere, che in tanto ſpazio quanto è dall'alte nuvole a terra, il fuoco non ſi ammorzaſſe, e qualunque coſa fin di là ci veniſſe, non perdeſſe per tanto percuotere di gocce d'acqua gran parte del ſuo impeto, e del ſuo ardore?

Fulmini non ci travaglian l'inverno. Queſto moſtra,

ſtra, che ſolamente di baſſe effumazioni vicine a terra, e da eſſa di freſco uſcite, ſon generati: quali però non potendo nella fredda ſtagione uſcire per la coſtipazion del terreno, in quella non ſi producon fulmini. Le nevi, e le piogge, che ſi formano di vapori nell'alto della regione aerea conſervati, e ſtagionati, appunto nel verno ci aſſediano.

E' ſtato ſcritto da molti, che vengano fulmini anche a Ciel ſereno. Molte autorità eruditamente ne adduce il Sig. Richter nel Trattato della generazione de'fulmini. pag. 47. Per funeſto augurio abbiam da Virgilio (*a*), e da Servio, che ſi prendea ciò anticamente. Se così è, non verrà certamente allora il fulmine dalle nuvole, che non ci ſono. Lucrezio, e Seneca furon veramente d'altro parere, e credo con più ragione, ma equivoci di riferire, e d'intendere poſſono in queſto avvenire.

Chiunque ha veduto fulminei fuochi, overo ne ha oſſervati i ſegni laſciati, ed i colpi, avrà conoſciuto, come il lor moto non è diretto, nè procedente per retta linea, ma tortuoſo, ſerpeggiante, e bizarro. Quinci è, che cercava Seneca, per qual ragione il fulmine (*b*) *obliquamente ſcorra*, e ſia *fleſſuoſo*. Anche queſto chiaramente moſtra, che non è vibrato dalle nubi, nè da eſterna forza, perchè tutto ciò che ſcagliato viene, va nella ſua proiezione direttamente al ſuo termine, nè fa rivolgimenti, o ritorni.

Non ſi è mai veduta percoſſa di fulmine in terra. E' dunque chiaro, che non vengono per proiezione dal Cielo. poichè ſe foſſero ſcagliati d'alto, qual magia potrebbe trattenere un impeto così veemente dall'

[*a*] *Georg. l.* 1. Non aliàs Cœlo ceciderunt plura ſereno Fulgura.

(*b*) *Nat. Qu. l.* 2. *c.* 58. quare oblique fertur &c. obliquus eſt, flexuoſuſque &c.

arri-

arrivare al ſuolo, e dal ferirlo? anzi ſolamente in eſſo avrebbe d'ordinario la vibrata fiamma il ſuo termine. Moltiſſimi infuriano fuor de' caſamenti all'aperto; or queſti perchè non darebbero in terra? qual reſiſtenza ſognar ſi può nel fluido dell'aria? Ma ſe vi è occorſo mai, d'oſſervar qualche campanile tocco dalla ſaetta, o dopo eſſa riſtaurato, avrete veduto, come la rottura non venne mai ſino a terra, anzi aſſai da eſſa diſtante incomincia. Un angolo ne fu d'ordinario ſino alla cima disfatto. Ruina grandiſſima, aſſai da me eſaminata, ha fatto poco fa un fulmine nel famoſo campanile di S. Marco in Venezia: e pure non è ſtata offeſa punto la parte baſſa forſe per un terzo dell'altezza. Danno ſi è trovato bensì fino alle colonne di ſopra, ma diminuito di molto a miſura dell'inalzarſi. Nell'inferior parte hanno dunque principio queſt'urti, perchè ſe veniſſero d'alto, proſeguirebbero ſenza dubbio il lor' impeto, e il loro corſo. Molti alberi feriti dalla ſaetta ha per me oſſervati chi n' avea l'ordine; e ſi è ſempre trovato, che la ſcorzatura del tronco, la ſquarciatura, o la bruciatura non arrivano mai ſino al piede: là dove ſe veniſſe ſcagliata dalle nubi la fiamma, ſolamente dal ſuolo potrebb' eſſere al fine annichilata, o repreſſa. Anche il rumore, che fa ſempre la ſaetta nel fine, fa conoſcere, che non termina mutamente col cacciarſi in terra, ma ſupernamente ſquarciando l'aria.

Ne' campanili fulminati l'offeſa nel lato percoſſo non arriva mai a forare, nè a disfare tutta la groſſezza del muro, ma ſolo una parte, e queſta parte è ſempre l'eſterna, l' interna non mai. Qual patto tacito potrebbeſi mai ſognar con le nubi, di non offendere ſe non la corteccia delle torri, e di riſpettar ſempre le interior pareti? non ſi fa egli chiaro da queſto, che tale aſſalto da aliti uſciti dalla terra,

e per di fuori intorno ad esse raccolti lor viene? In tante migliaia d'alberi dalla saetta percossi non si è trovato mai, che i colpi venissero per di sopra nel mezzo del tronco: le ferite son sempre esterne, e ciò che ha patito disastro, è principalmente la scorza. Non è dunque manifesto, che non sono altramente lanciate le saette dal Cielo? imperciochè come non caderebbero anche su la midolla, e in ogni parte delle piante? la gragnuola, perchè vien dall' alto, ed è scagliata da' nuvoli, tanto dà nelle sommità, e nel mezzo degli alberi, come in tutti i lati.

Queste son le ragioni, per cui mi pare non potersi credere, che vengano saette dalle nubi, e queste son le difficoltà, quali convien che risolva, chi se ben concede avvamparne veramente qui a terra, ritien tuttavia il vecchio pensamento, che ne venga però anche dal Cielo. Chi crede ad una, o ad altra poter rispondere, non dee di quella solamente far parole, ma considerar l'altre ancora. Io però poco fastidio mi prenderò di chi contrastando si oppone, se potrò vantarmi, che la mia opinione dal purgatissimo giudizio vostro, e degli altri illustri Accademici disapprovata non sia. Con tutta distinzione mi professo.

LETTERA QUINTA

AL SIG. MARCH. GIOVANNI POLENI

Padova.

Stravaganze, e sconvenevolezze dell' altre sentenze, e dottrine.

IL vostro detto è giustissimo. Se vogliamo parlar francamente, o si consideri la comune opinione de' popoli, o si consideri quanto hanno scritto antichi,

chi, e moderni Filosofi, non si è per anco intesa in questo proposito cosa ragionevole, nè dottrina che alquanto appaghi, nè spieghi punto. Sovviemmi d'un detto del Dacier nelle annotazioni a Festo, che gli Antichi parlando di fulmini sì strane cose dissero: *ut quæcumque ab iis tradita sunt, somnia potius ac deliramenta, quam physica axiomata, sive metaphysica videantur*. I moderni o hanno ripetuto le stesse cose, o si sono allontanati ancor più dal vero. Siami lecito in virtù di confidenza amichevole, e senza nota di vanità, trascrivervi un periodo del Sig. Richter. *Magna merito placitis Maffeii conciliatur fides, quod tam apta, tam plana, tam congrua sunt: tum haud quidem minor accedit auctoritas, quod quæ adhuc extiterunt celeberrimæ de fulminibus opiniones, eæ tot ac tantis premuntur difficultatibus, quas umquam solutum, ac remotum iri non est sperandum.*

In Manubia. Pag. 11.

Che nelle nazioni popolare equivoco sia, il confondere fulmini, tuoni, e lampi, e il credere per conseguenza, che si producano nell'istesso luogo, e che tuono non si dia senza fulmine, lo indicano le lingue: perchè nella Francese, nella Tedesca, nell' Inglese, e in altre, corre il vocabolo istesso per dir fulmine, e per dir tuono, overo per dir fulmine, e per dir lampo. Credesi però comunemente, che non differiscano se non per grado. Parlai con un Professore di Filosofia, ch'essendosi trovato in montagna, e in nuvole allor più basse di lui avendo veduto lampeggiare a lungo, avea per fermo, che fossero stati altrettanti fulmini, e così ha poi fatto stampare. In Italia io ho fatto osservar più volte durazione di mezz' ora di tuoni, e alle volte di lampi, senza che fulmine sia venuto alcuno. La lingua Italiana veramente non fa cotal mischianza di significati, ma separa, e distingue, non usando l'un de' tre vocaboli se non

per l'uno de' tre fenomeni tanto fra ſe diverſi: *folgore* non l'uſa che per ſaetta. Per altro i Latini ancora diſſero *fulgur* per fulmine, e per baleno. Qualche volta i Greci altresì inteſero fulmine per tuono, come ho oſſervato dove (*a*) *degli ucciſi dal Tuono* parla Plutarco. Ne' moderni libri tal confuſione di ſignificati rende non poche volte oſcuro, ed ambiguo il parlare anche de' Filoſofi primarii.

Ma anticamente ancora ſentirono forſe meglio del volgo i Filoſofi? Per confermare il voſtro ſavio detto, farò qui la raſſegna di quanto ſi ha dall' antichità. In Greco non ſi ha più ampio ſcritto ſopra le Meteore dell' epiſtola d'Epicuro. Inſegnaſi in eſſa, (*b*) *poterſi generare i fulmini, e per molte raccolte di venti*, il che è falſiſſimo; *e per veemente accenſione*, il che non dice nulla; *e per frattura d'una parte, e più veemente caduta della medeſima ſopra i luoghi inferiori; fattaſi la rottura per eſſere i luoghi di ſotto più denſi a cagione della concrezione delle nuvole*; (*c*) ch'è ſogno ideale: dir non potendoſi coſa ſia ciò che cade, nè dove cada; e ſembrando, che corpi ſolidi ſupponga nella regione aerea, e nulla venendo così a conchiudere intorno all'imperverſare, che fanno i fulmini ſu la terra. Segue altro periodo dell' iſteſſo ſtile ſopra i tuoni, il ſentimento del quale per verità non ben ſi rileva. Queſta è la dottrina, che in tal materia così famoſo Filoſofo ci tramandò. Ottimo è però il ſentimento, con cui terminò. (*d*) *Poſſono molti fulmini anche in altre maniere produrſi, purchè ſi dia bando alle favole, e ſi darà, ſe inerendo a ciò che ſi vede, ciò che non ſi vede arguiremo*: ch'è appunto

(*a*) Symp. l. 4. n. 2. τεθνηκότας ἀπὸ βροντῆς.

[*b*] ap. Laert. l. 10 καὶ κατὰ πλείονας πνευμάτων συλλογάς &c.

(*c*) διὰ πίλησιν τῶν νεφῶν.

[*d*] ἐάν τις καλῶς τοῖς φαινομένοις ἀκολουθῶν, περὶ τῶν ἀφανῶν σημειῶται.

quel-

quello, ch'io ho provato di fare, da ciò che vidi avendo preso a dedurre ciò che agli occhi non si presenta.

Democrito, impariam da Stobeo, che gli attribuì alla (*a*) *collision delle nubi*. Alla medesima Platone, come abbiam da Plutarco: (*b*) *prorompe sull' aria la focosa materia per l' urto fatto nella nube*, e finalmente *vien cacciato giù il fulmine contra natura*. Dottrina simile mette in bocca di Socrate Aristofane: (*c*) *vento chiuso nella nuvola, che la gonfia, la spezza, e con impeto dà fuori*. Alla collision delle nubi anche gli Stoici (*d*). Zenone chiamò il fulmine (*e*) *accension veemente, che cade su la terra con gran violenza, per l' urtare insieme, e dirompersi delle nuvole*. Rammenta anche Tullio, come tenean gli Stoici, quando (*f*) *per conflitto delle nuvole spiccia l' ardore, quello essere il fulmine*. Ma le nuvole son corpi fluidi: gli occhi, e la ragione l'insegnano, e chi si è trovato in mezzo di esse ne' monti, l'ha potuto per così dire toccar con mano: sono aria condensata, son nebbia in alto. Or qual bizarria d'attribuire il fulmine all'estrusione, che se ne fa per l'urto, e per la frattura di corpi, essenza, e natura de' quali, siccome fluidi, è il cedere, e dar luogo a tutto ciò che incontrano, e quando son della istessa spezie, il frammischiarsi insieme? Aggiunge Laerzio, ch' altri Stoici pensavano fosse il fulmine (*g*) *una conversione dell'aria accesa, che viene in giù con veemenza*: con questo sappiam tutto.

[a] *Stob. Ecl. Phil.* σύγκρουσιν νεφῶν &c.

[b] *Qu. Plat.* ἐκπηδᾷ γὰρ ὑπὸ πληγῆς ἐν τῷ νέφει παρὰ φύσιν ἀποβιαζόμενος &c.

(c) *in Nubib.* Οταν εἰς αὐτὰς ἄνεμος &c.

(d) *Plut. De plac. Phil.*

[e] *Laert. l. 7.* κεραυνὸν δὲ ἔξαψιν σφοδρὰν μετὰ πολλῆς βίας πίπτουσαν ἐπὶ γῆς νεφῶν παρατριβομένων, ἢ ῥηγνυμένων.

[f] *De Divin. l. 2.* Si nubium conflictu ardor expressus se emiserit, id esse fulmen.

[g] οἱ δὲ στροφὴν πυρώδους ἀέρος &c.

Em-

Empedocle disse, che (a) *nelle nuvole c'è fuoco, contenutovi da i raggi del Sole*. Metrodoro, farsi tuono, quando vento cade in densa nube, lampo, quando la ferisce, fulmine, quando (b) *per la celerità prende calore dal Sole*. Anassimene riferì parimente i tuoni allo spirito, o sia al vento, che dà nelle nuvole, (c) *e mentre combatte, aggirandosi per ostacoli, e per tagliate, la stessa fuga appicca il fuoco*. Anassagora asserì (d), *quando calda dà in freddo, cioè la parte eterea nell' aerea, allora tonare, balenare per la nerezza della nuvola, e per l'abbondanza, e grandezza del lume fulminare*. Del medesimo abbiam da Seneca, come tiene, (e) *distillar fuoco dall'etere, e da tanto ardore del Cielo cader più cose, che i nuvoli a lungo tengon racchiuse*. Non è da ommettere Anassimandro, che stimò generarsi la saetta (f) *dal vento, quando stretto in densa nuvola prorompe;* e facendo anch'egli i tre fenomeni dell'istessa lega, asserì (g) *prodursi tutti, quando qualche virtù discende dall'etere nelle parti inferiori: dal fuoco spinto contra fredde nuvole venire il tuono, dal fenderle il folgore; e quando il fuoco ha minor forza, fare i baleni, quando maggiore i fulmini*. Osservate amico in grazia, se mettendo tutti questi insegnamenti insieme, se ne impari

[a] *ap. Arist. Meteor. l. 2. c. 9.* ὡς ἐν τοῖς νέφεσιν ἐγγίνεται πῦρ &c. τὸ ἐμπεριλαμβανόμενον τῶν τοῦ ἡλίου ἀκτίνων.

[b] *Plut. de plac. Phil.* προλαμβάνον τὴν ἀπὸ τοῦ ἡλίου θερμότητα &c.

[c] *Sen. l. 2. c. 17.* spiritus incidens nubibus tonitrus edit, & dum luctatur per obstantia, & intercisa vadens, ipsa ignem fuga accendit.

[d] *Plut. de plac. Ph.* ὅταν τὸ θερμὸν εἰς τὸ ψυχρὸν ἐμπέσῃ.

[e] *Nat. Qu. l. 2. c. 12.* ex aethere distillari, & ex tanto ardore Coeli multa decidere, quae nubes diu inclusa custodiant.

[f] *Plut. de plac. Phil.* ἐκ τοῦ πνεύματος ταυτὶ πάντα συμβαίνειν.

[g] *Sen. Nat. Qu. l. 2. c. 19.* omnia ista sic fieri, ut ex aethere aliqua vis in inferiora descendat: ita ignis impactus nubibus frigidis tonat, at cum illas interscindit, fulget; & minor vis ignium fulgurationes facit, maior fulmina.

nulla

nulla, e s'altro che arbitrarie parole ſe ne ritragga. Ma dove laſcio Ariſtotele? Ei cominciò dal comune e volgar' errore, che i fulmini abbiano il principio ſteſſo de' lampi, tuoni, e turbini, perchè credeva anch' egli ſi generaſſero nella regione iſteſſa: troppo diverſo materiale per altro eſſendo i vapori, che ſtanno preſſo terra, e i ſollevati all'alto, e trasformati in nubi, e ſpirito. Inſegnò che doppia eſalazione avendoſi, umida e ſecca; meſcolandoſi ambedue, e conformandoſi in nuvole (*a*), *la conſiſtenza nelle eſtremità ſi fa più denſa, poichè ridotto il caldo nel luogo ſuperiore, forza è che più denſa, e più fredda la conſiſtenza ſi faccia*. Ma dove mai ſi celano queſti corpi conſiſtenti nell'aria? Aggiunge quinci avvenire, che *i fulmini, e i venti procelloſi vengono in giù*: per non patir quel freddo, mi penſo. Afferma poi, che *ogni coſa caloroſa va in alto per ſua natura, ma che queſti forza è ſiano proietti verſo la parte contraria alla denſità*. Forſe più ſe ne ha da Seneca, ove riferiſce l'Ariſtotelica ſentenza: cioè che (*b*) *il vapore della terra è arido, e ſimile al fumo, e genera i venti, i tuoni, ed i fulmini; l'alito dell' acque eſſer' umido, e formar le piogge, e le nevi*. Che il vapor ſecco *per concorſo di nuvole ſpinte da i lati ſi ſoffoca*, e che *quello ſpirito, il quale per colliſion delle nubi ſi ſpreme, ſpinto in altre, non può romperſi, nè ſaltar fuori ſenza rumore*. Nel libro *de Mundo* ſi legge ancora, che (*c*) *i fulmini cadon dal Cielo*, e che (*d*) *ſe il lampo vien*

[*a*] *Meteor. l. 2. c. 9.* Καὶ γὰρ τούτων τὴν αὐτὴν ἀρχὴν &c. πυκνοτέραν, καὶ ψυχροτέραν ἀναγκαῖον εἶναι τὴν σύστασιν· διὸ καὶ οἱ κεραυνοὶ &c.

[*b*] *l. 2. c. 12.* Ariſtoteles multo ante ignem colligi non putat &c. Terrenus vapor ſiccus eſt, & fumo ſimilis, qui ventos, tonitrua, & fulmina facit &c. cum coitu nubium vehementer impactarum a latere eliditur &c. eodem modo ſpiritus ille, quem paulo ante exprimi colliſis nubibus dixi, impactus aliis nec rumpi, nec exſilire ſilentio poteſt &c.

[*c*] *c. 5.* πιπτόντων δὲ ἐξ οὐρανοῦ κεραυνῶν.

[*d*] *cap. 4.* τὸ δὲ ἄστραψαν ἀναπυρωθὲν &c.

ſino

fino a terra, si chiama fulmine. Questa immaginata fratellanza è la maggior notizia, che della genealogia de' fulmini si abbia ne' libri. Felice e tranquillo chi di queste asserzioni contento, più oltre non cerca, e si appaga.

De' Latini primo si presenta Lucrezio con la sua Filosofia in versi. Giunto a questo proposito, come a punto il più speziosо, ed il più difficile, invocò Calliope; e nel fine si vantò d'aver conosciuta, e spiegata (*a*) *la stessa natura del fulmine*, senza perdersi in ridurgli a religione, e a ricavarne la mente de gli Dii, come vanamente avean fatto gli Etrusci. Ma in che consiste la sua dottrina? in dire, che si generano da nuvole, quali siano in gran massa raccolte. Ch'esse per li semi de' vapori, e per li raggi solari son piene di venti, e di fuochi. Che quando il vento si mischia con quel fuoco, (*b*) *aguzza il fulmine quasi in fornaci*. Che questo si accende per la sua *mobilità*, e che (*c*) *quando la forza del vento s' incalori, ovvero l' impeto del fuoco spinse, allora il fulmine quasi maturo rompe la nuvola*. Dice ancora, che alle volte (*d*) *estrinseco vento urtando in nuvola, dov' è maturato il fulmine, ne cade in un subito quel vortice, che così chiamiamo*; che

[*a*] *lib.* 6. Hoc est igniferi naturam fulminis ipsam Respicere &c.
Non Tyrrhena retro volventem carmina frustra &c.
... ubi e nube in nubem vis incidit ardens Fulminis &c.
Fulmina gignier e crassis, altoque putandum est
Nubibus extractis &c.
His igitur ventis atque ignibus omnia plena
Sunt; ideo passim fremitus, & fulgura fiunt &c.

(*b*) Et calidis acuit fulmen fornacibus intus.

(*c*) ... ubi percaluit vis venti, vel gravis ignis
Impetus incessit, maturum tum quasi fulmen &c.

(*d*) Est etiam quum vis extrinsecus incita venti
Incidit in validam maturo fulmine nubem,
Quam cum perscidit, extemplo cadit igneus ille
Vortex &c.

altre

altre volte (a) *vento ſcagliato ſenza fuoco s' infiamma nel lungo corſo*, come *s'accende nell'aria* un globo di piombo vibrato. La (b) *celerità, e la forza del colpo* dice, che viene *dal raccoglierſi prima l'incitata forza nelle nubi, e dal prender quivi lo sforzo grande di gire; ſpremendoſi poi, quando la nuvola non può più contenere l'accreſcimento dell'impeto*. E tanto più che la ſaetta è compoſta (c) *di particelle minute, e liſce*; e che (d) *tutti i peſi naturalmente fanno forza all'ingiù*; e che *ſe urto ſi aggiunge, la celerità ſi raddoppia*; e che accreſce *la forza il venir di così lontano*. Se in tutti queſti detti ci ſia raggio di verità; ſe non ſian quaſi tutti proferiti ſenz'altro fondamento che d'arbitrarii ſuppoſti, ſe ſi poſſa attribuire al vento la forza, e la rapidità tanto ſuperiore de' fulmini; ſe corpi non duri nè reſiſtenti, ma permeabili, e vaporoſi come ſon le nuvole, poſſano aver virtù di ſpremere, e di vibrare con infinita forza ciò che fra eſſe ritrovaſi; ſe il fuoco del fulmine poſſa diſcendere per ragion di peſo; io laſcio che conſideri ogn'uomo ſpregiudicato, e diſcreto. Tralaſcio l'accenderſi del piombo da machina militare avventato, che ſi riconoſce ne' Poeti, com'era anticamente popolar grido, deriſo con ragione dal Galileo nel Saggiatore.

Tralaſcio alcuni paſſi d'altri qua e là, che moſtrano il comun ſentimento antico, come dove tocca Servio, che (e) *le nuvole raccolte dal vento molte volte*

(a) .... venti vis miſſa ſine igne
Igneſcat tamen in ſpatio, longoque meatu &c.

[b] Nubibus ipſa quod omnino prius incita ſe vis
Colligit, & magnum conamen ſumit eundi.
Inde ubi non potuit nubes capere impetis auctum,
Exprimitur vis &c.

(c) Adde quod e paucis, & lævibus eſt elementis &c.

(d) Deinde quod omnino natura pondera deorſum Omnia nituntur &c.

(e) *ad Æn.* 8. Nubes vento coactæ plerumque rumpuntur, & ex ſe fulmen emittunt.

ſi rompono, e mandano fuor di ſe il fulmine. Venendo a Seneca, anderò anche di lui riferendo ciò che ſparſamente in queſto punto ragiona. Il fulmine ſecondo lui è *(a) fuoco acceſo per lo ſtropicciamento dell'aria, che precipitoſamente ſi caccia dal vento. Non così però ſempre: da qualche diſpoſizione dell'aria ſi forma talvolta, perchè nell'alto molti corpi ſono ſecchi, caldi, terreni, fra quali naſce, e ſeguitando il ſuo nodrimento diſcende, e perciò velocemente è rapito*. Aſſeriſce, *(b) baleni, ſaette, e tuoni naſcere nell'iſteſſo tempo, benchè queſti più tardi s'odano, e convenir tutti*, che tutti e tre *ſi fanno nelle nuvole, e dalle nuvole*. Altrove aſſegna la differenza così: *(c) il folgore è un fuoco raccolto, e lanciato con impeto: le ſtrettezze delle nubi fra ſe compreſſe mandano fuori il vento, ch'è fra mezzo, e perciò l'infiammano, e a modo d'una machina da guerra lo gittan fuori*. Più oltre *(d): è ſicuro, che il fulmine è fuoco, ed ugualmente n'è il lampo, che ſarebbe ſtato fulmine ſe aveſſe avuto più forza: (e) Il lampo è fulmine, che non vien fino a terra, il fulmine è lampo fino a terra ſpinto*. Ripete altrove in altri modi l'iſteſſo. Non impariam da lui niente più che da' Greci, e nell'iſteſſa confuſione cade anch' egli, coſe diverſiſſime riducendo all'iſteſſa claſſe, e dell'

(a) *Nat. Qu lib.* 1. *c.* 14. Attritu aeris ignis incenſus vento præceps impellitur. Non ſemper tamen vento, attrituve fit. Nonnomquam ex aliqua opportunitate aeris naſcitor. Multa enim ſunt in ſublimi ſicca, calida, terrena, inter quæ oritur &c.

(b) *l.* 2. *c* 12. Tria ſunt ergo quæ accidunt, fulgurationes, fulmina, & tonitrua, quæ uoa facta ſerius audiuntur &c. Convenit illis omnia iſta in nubibos, & e nubibus fieri.

[c] *c.* 16. Fulguratio eſt late ignis explicitus, fulmen eſt coactus ignis, & impetu iactus &c.

Nubiom inter ſe compreſſarum anguſtiæ medium ſpiritum emittunt, & hoc ipſo inflammantur, & tormenti modo eliciunt.

[d] *c* 21. fulmen ignem eſſe; æque fulgurationem, quæ nihil aliud eſt quam flamma, futura fulmen ſi plus virium habuiſſet &c.

(e) Fulguratio eſt fulmen non in terras uſque prolatum, & rurſus licet dicas, fulmen eſſe fulgurationem uſque in terras perductum.

iſteſſa

istessa materia costituendole. Ove dice, che discende il fulmine benchè sia fuoco, *(a) per quell' istessa violenza che il caccia fuori*, siccome gli alberi possono da esterna forza *tirarsi in giù, finchè tocchin terra, ma lasciati in libertà torneranno subito a luogo;* parrebbe ch' ei credesse, venute che sono in terra, tornar le saette alla nativa lor nube.

Tutto il fin qui annoverato in sostanza è il medesimo. Qualche cosa di nuovo almen reca Plinio: cioè che i dotti primarii teneano, *(b) essere i fuochi delle tre stelle superiori, i quali quando cadono a terra sien nominati fulmini, e massimamente i situati nel mezzo: forse perchè il contatto di soverchio umore dal cerchio di sopra, e di soverchio ardore da quel di sotto, estruda in quel modo.* Aggiunge, *(c) avvenir ciò massimamente quando l'aria è turbata, perchè l'umor raccolto eccita l'abbondanza; overo perchè si turba quasi nel parto della gravida stella.* Altrove ha, che non negherà *(d) poter cadere nelle nubi i fuochi delle stelle;* e che arrivati ad esse, *si generi vapore strepitoso, come quando s'immerge nell' acqua ferro rovente.* Che *se contrasta nella nuvola vapore, o vento, seguon tuoni, se ardente prorompe, fulmini, se più ampiamente si sforza, lampi.* Segue, che *può ancora lo spirito dalla terra uscito, e dalle stelle depresso*, far

[a] *c.* 24. eadit eadem necessitate qua excutitur. In his ignibus accidit quod arboribus &c. sed cum permiseris, in locum suum exsilient.

(b) *l.* 2. *c* 20. superiorum trium siderum ignes esse, qui decidui ad terras fulminum nomen habeant: sed maxime ex iis in medio loco siti: fortassis quoniam contagium nimii humoris ex superiore circulo, atque ardoris ex subiecto, per hunc modum egerat.

[c] Idque maxime turbato fit aere, quia collectus humor abundantiam stimulat, aut quia turbatur, quodam ceu gravidi sideris partu.

(d) *l.* 2. *c.* 43. posse in has & ignes stellarum decidere &c. Cum vero in nubem perveniunt, vaporem dissonum gigni, ut candente ferro in aquam demerso &c. Et si in nube luctatur flatus, aut vapor, tonitrua edi, si erumpat ardens, fulmina, si largiore tractu nitatur, fulgetra. Posse & repulsu siderum depressum, qui a terra meaverit, spiritum &c. dum in præceps feratur, illum quisquis est spiritum, accendi. Posse & conflictu nubium elidi, ut duorum lapidum.

tutto questo, e può *qualunque spirito sia, mentre precipita accendersi*, e altresì *estrudersi per urto fra se delle nubi, come di due sassi*. Ecco considerati come sassi le nuvole. Quindi è, che così appunto parlò anche Origene secondo il sentimento de' Greci: tradusse S. Girolamo (*a*) *ex nubium collisione in morem silicum duriorum*. E poichè si facean venire i fulmini assai più d' alto che dalle nubi, c' era chi venuti da (*b*) *Saturno* ne credeva alcuni, ed altri, cioè quelli che abbrugiano, da *Marte*. Questo è quanto si ha dall' antichità intorno alla formazione de' fulmini. Se detti più lontani dal vero, e dal verisimile immaginar si possano, il vostro sottile intendimento giudicherà.

Ma che diremo delle famose, e con ragion celebrate moderne Filosofie? Se non vogliamo urtare in altro genere d'ugualmente riprovabili prevenzioni, ci convien dire, che ne siam pur'anco all' istesso segno, e che ugualmente all'oscuro ne siamo ancora. Il Galileo non trattò delle Meteore, e non ci fece particolar considerazione; perciò non è da imputargli dove per incidenza disse nel Saggiatore, che *i baleni, ed i fulmini non si fanno alti da terra nè anco un terzo di miglio*. Del Gassendo, e del Cartesio parlai nella lettera al Vallisnieri. Il primo applaudì a quanto avea detto Epicuro. Principiò dall' asserire, che (*c*) *il lampo altro non è che luce della fiamma del fulmine sparsa per l'aria*: per verificare il qual detto converrebbe, che ogni lampo fosse accompagnato da fulmine, dal che il buon Dio ci preservi. Affermò altresì, (*d*) *la ma-*

[a] *In Jer. Hom. V.*

[b] *c.* 52. A Saturni ea sidere posicisci, sicut cremantia a Martis.

[c] *Phys. Sect.* 3. *l.* 2. *c.* 4. nihil esse aliud quam lux emissa, diffusaque per aerem a fulminis flamma.

[d] *c.* 5. necesse est ignis fulminei materiam intra ipsas nubes concludi. *cap.* 5. regionis frigore nubem densante, stipanteque, ipsa quoque materies cogitur.

teria

teria del fulmineo fuoco eſſer neceſſario, che ſia chiuſa dentro le nuvole: il che ſpiegò con dire, che giunti i varj corpuſcoli minerali in mezzo alle nuvole inſieme con gli acquoſi, e condenſati anch' eſſi dal freddo di quella regione, quei di vitriolo, e nitro, e ſolfo patiſcono varj contraſti, e fanno diverſi moti, per ragion de' quali vien' a farſi (*a*) *un gomitolo, che gravitando già la materia, prende impeto all'ingiù, e facilmente ancora, o ſpingendo il vento, o contraſtando la groſſezza della nube, ſi torce qua e là*. Si replican qui le antiche immaginazioni, e ſi accreſcono: gratuitamente ſi fa, che gli effluvj ſervino anche là ſu le qualità terreſtri, e di più ſi facciano in gomitoli, e vi acquiſtin peſo. Creſcendo il calore, vuol che avvampi finalmente la fiamma, e rompendo una ſcorza, ch'era d'intorno, ſalti ſuori, e (*b*) *diventi quel fuoco, che dichiam fulmine*. Aggiunge però, che ſtima veriſimiliſſimo, (*c*) *il fulmineo fuoco non venire altramente dalle nubi, come tutti credono, ma venirne ſolamente i globi contenenti la fulminea materia delle nuvole, e il fuoco prorompere ſolamente dove ſi veggon gli effetti*. Ecco come quel grand'uomo conobbe le incongruenze, e le impoſſibilità del venir fuoco in terra dai nuvoli; ma perchè non ſeppe ſuperar la prevenzione, nè diſtaccarſi dalle idee antiche, e comuni, volendo pur ſalvare, che vengano dal Cielo, così ſtrano ripiego immaginò: non ben penſan-

[*a*] glomus verticoſus, qui gravitante iam materia facile deorſum ſumat impetum, & facile quoque ſeu agente vento, ſeu craſſitudine nubis obſiſtente &c. huc atque illuc deflectatur.

[*b*] concipiatur flamma, quæ incruſtationem perrumpat, & perniciſſime exſiliens is evadat ignis, qui dicitur fulmen.

[*c*] Fulmen ſcilicet fulmineumque ignem non advenire ex nubibus, ut vulgo omnes opinantur, ſed advenire ſolum ſuperne glomos illos nubium materiam fulmineam involventium, ac ignem ſolum erumpere, ubi effectus illi eduntur.

do, da chi possano que' gomitoli esser con tanta forza lanciati, come si conservino interi per così lungo tratto a dispetto delle dirotte piogge, e de' venti, e come penetrar possano in luoghi chiusi, trapassando prima d'essere accesi anche le muraglie. Guastò anche alquanto, o distrusse quella parte di verità, ch' ei conobbe, con aggiunger nel fine di non (*a*) negar però, che prorompano molti fulmini anche a mezz'aria, ma che quelli non ci fan danno; e non feriscono i monti, e gli edifizj se non quelli, che scoppiano vicino a terra. Portati dalla gravitazione, e lanciati dal contrasto, e dall' attrizion delle nubi ugualmente, perchè altri giungerebbero a terra, ed altri solo a mezz'aria?

Il Descartes trattò di proposito delle Meteore, ma veramente con poco fausta fortuna. Ricopiò gli antichi, ove disse, (*b*) *aver per certo*, che tuoni, baleni, saette, e turbini, allora nascano, quando *delle nuvole, distese a modo di tavolati una sopra l'altra, le superiori cadono con grand' impeto sopra le inferiori:* ma a fin di spiegare aggiunse, avvenire allora, che si odano i tuoni, siccome strepito (*c*) somigliante al tuono si ode nell' Alpi, quando a primavera resa più pesante la neve dal Sole, per minimo moto dell'aria moli grandi di neve rotolano in basso. Per verità il rotolare di qualche gran pallone di neve in basso, e l'andarsi maravigliosamente accrescendo con l'attaccarvisi di mano in mano altra neve, non

[*a*] Et non negandum quidem multa fulmina erumpere procul, sive in medio aere &c.

[*b*] *Meteor. cap. 7.* non dubito quin oriantur, ex eo quod cum plures nubes, tabulatorum instar, unæ aliis superstratæ sunt, interdum contingit, ut superiores magno impetu in inferiores dilabantur.

[*c*] Vi Solis calefacta nive, & ponderosiori reddita, minimum aeris motum subito magnas illius moles devolvisse, quæ in vallibus resonantes, satis bene tonitrui sonitum imitabantur.

suc-

ſuccede quando eſſa ha già incominciato a disfarſi dal Sole; nè quando ſuccede, neve che dà in neve può far rumore ſimile al tuono. Ma (*a*) *dell' accenderſi, e del comporre il fulmine le eſalazioni, quando ſe ne fa cumulo, e con grand' impeto precipitano a terra*, vedete ſe vi piace l'epiſtola al Valliſnieri. Così del credere, che poſſa il fulmine portar ſeco un corpo duro, che fracaſſi quanto incontra, e del poter l'eſalazioni convertirſi in materia, che imiti il latte, e la carne, e che putrefatta ſi cangi in piccoli animali. Parrebbe poterſi perdonare al Voſſio, ove diſſe, *Prorſus vero ſunt ridiculæ nubes iſtæ Carteſii* (*b*). Ma per quanto a noi, chiaramente è falſo, che (*c*) *ogni moto veemente baſti a ſuſcitar fuoco*, e falſamente ei ſuppone, poter' una *nuvola, qual cade ſopra un altra con impeto, eſtrudendo l' aria frappoſta*, produrre il fulmine, e vibrarlo a terra; poichè queſto dire ſuppone le nubi eſſer corpi ſolidi. Avvertì il Galileo egregiamente nel *Saggiatore*, come *ſenza l' arrotamento di corpi ſolidi, quali non ſi trovano fra le nubi, non ſi ſuſcita incendio*, ed avvertì, come *niuna commozione ſi ſcorge in aria o nelle nuvole, quando è maggior la frequenza de' lampi, e de' fulmini*.

Il celebre Neuton parlando delle eſalazioni ſulfuree,

[*a*] *c. 7.* ſed contra ſi multæ ſint, omnes in unum cumulum coeuntes, & magno impetu ſimul cum ipſo in terram ruentes, incenduntur, & fulmen componunt.

Poſtremo fulmen in lapidem duriſſimum omnia obvia rumpentem, & diſſilientem converti poteſt.

Fieri poteſt interdum, ut a nubibus compreſſæ materiam quamdam componant, quæ colore, & ſpecie externa lac, carnem &c. vel quæ tum denique corrupta, & putreſcens in exigua quædam animalia brevi tempore convertatur.

[*b*] *Voſſ. ad Melam l. 1. c. 18.* multum a vero aberravit in natura Meteororum explicanda: propriis deſtitutus experimentis aliena non conſuluit.

[*c*] *Princ. Phil. P. 4. n. 87.* Omnis motus valde concitatus ſufficit ad ignem excitandum. Et talis in fulmine &c. cum ſcilicet nubes excelſa in aliam humiliorem ruens aerem interceptum explodit.

furee, fcriffe anch'egli, che (*a*) *afcendendo nell'aria, quivi fermentano con acidi nitrofi, ed alle volte accendendofi generano i fulmini, ed i tuoni, e l'altre meteore ignite*. Si riconofce in tutti il pregiudizio medefimo, di creder prodotti dal materiale iftеffo, e ritenente la forma, e le qualità medefime, fulmini, lampi, e tuoni, e di credergli accefi nella regione ifteffa, e all'ifteffo modo.

L'infigne Sig. Criftoforo Volfio, citato dal Signor Richter, afferma, che (*b*) *l'efalazioni afcefe al fito, ch'è proporzionato alla lor gravità, fi arreftano, e fi condenfano*. Altri crederebbe all'incontro che più tofto leggerezza afcendendo acquiftino per l'attenuarfi, e che in quella region fublime più tofto che condenfarfi fi rarefacciano. Afferma, che il minor rumore de' tuoni ci fa intendere, (*c*) *effer da noi più diftante il fulmine*, e che però *tal diftanza* (che pare venga a dire altezza) *poffa ancora accuratamente calcolarfi*. Si vien qui a fupporre, che ogni tuono fia accompagnato da fulmine; e fi vien'anco a confondere fulmine, e baleno, e intendendo dell'altezza, come mai computar quella di fplendori momentanei, e paffaggeri, de' quali però non è poffibile prendere la parallaffi? Vienfi altresì a fupporre, che lo ftrepito de' tuoni fia regolare, e in fe fempre uguale, e non fembri maggiore o minore, fe non per diftanza o proffimità;

(*a*) *Newt. Optic. lib. 3. Qu.* 22. Exhalationes quædam fulphurofæ omni tempore, quando terra fit ficcior, in aerem afcendentes fermentefcunt ibi cum acidis nitrofis, & nonnumquam ignem concipientes fulmina generant, & tonitrua, aliaque meteora ignea.

(*b*) *Richt. p.* 18. ubi ad locum aeris afcenderint, ipforum gravitati refpondentem &c velut undique compreffas condenfari.

(*c*) *p.* 52. Quo plus temporis fulmen inter, & tonitru intercedit, hoc imbecilliorem audimus fonum, & hoc longius cauffam atque originem fulminis a nobis diftare intelligimus, ita ut hæc diftantia etiam fatis accurate computari poffe videatur.

quando

quando l'orecchio è buon giudice, che tuoni seguono assai vicini di poco strepito, perchè nati da minor' impeto, e prodotti da men violento squarciamento d'aria; e per altri all'incontro più lontani grandissimo fracasso alle volte c'introna. Gli Accademici del Cimento avean ciò accennato de' tuoni non de' fulmini, e misurando il tempo dal baleno al tuono, non dal rumore. Afferma il Sig. Volfio ancora, che si vede (a) *il fulmine spaccar la nuvola:* al che ben risponde il Sig. Richter: (b) *nuvole opache e lucide veggonsi: gravide di fulmini per immaginazione si fingono*. Leggo nelle Istituzioni Volfiane, che *la forza del fulmine si congiunge con la elastica forza dell'aria*, e che *la materia del fulmine sia la medesima di quella che produce l'Aurore boreali;* le quali asserzioni credo veramente restino da quanto già osservai dileguate.

pag. 295.

pag. 211.

pag. 215.

Forse a i sudetti grand'uomini fece danno il voler comprendere co' loro scritti tutta l'ampiezza della natura, e il non aver però tempo di esaminarne a lungo le infinite parti. Forse la natural Filosofia dovrebbe più tosto raccogliersi da quelle varie particelle di essa, che fossero state, o che da qualcuno venissero di tanto in tanto messe in chiaro con sicurezza. Forse che il rilevar talvolta fondatamente alcuna fisica verità è di maggior frutto, che l'architettare un sistema, dove non s'abbia contrasto se non dall'idea, e dove non s'abbia a far giuoco che coll'ingegno. Quanto mai giovevol sarebbe distinguere acutamente il fantasticare, e il sapere! a quanto poco si conoscerebbe allora che il saper nostro riducesi? e quanto insussistente apparirebbe

(a) *pag. 61.* Man siehet dass der Blitz die vvolken zertheilet &c.
(b) Nubes lucidas, & opacas cernimus: fulminibus gravidas fingit hominum immaginatio.

l'immaginazion di comprendere ciò che comprender non si può, spacciando per notizie vere le parole in altra forma ridotte, e lusingandosi d'aver fondamentati per via di nomi nuovi i supposti suoi?

Ho fatta poco innanzi menzione del rilevare la distanza del fulmine: di ciò precisamente ragiona l'eximio Vallis in lettera del 1697, ch'è nelle *Transazioni*. Avendo detto come non farà danno l'esplosion del fulmine, *se avverrà nell'alto dell'aria, e lontano da noi*, soggiunge, che tal (a) *vicinanza, o lontananza può esser supputata per la distanza del tempo fra la veduta della luce, e l'udita del rumore del tuono*. Indi riviene a dire, che *ha osservato come lo strepito è ordinariamente sette o otto secondi più tardo del lume*: ed avere con questa regola presagite uccisioni lungi da lui avvenute per saetta. Questa materia sembra aver virtù magica per suggerir cose strane a tutti. Lasciando il comune errore di credere lampo e tuono sempre accoppiati con fulmine, se ordinariamente tra il vedere e l'udire l'istesso spazio di tempo rilevasi, l'istessa adunque secondo lui sarà la distanza di tutti. Ma quante volte lampi guizzan moltissimi senza tuono alcuno? Ho anche fatto osservare, come i tuoni di maggior rimbombo, e che ci paiono portar giù basso il romore, onde sogliono stimarsi fulmini, appunto non ne son mai, in altro modo ferendo l'aria lo scoppio delle saette. Ma che dirò dell'avere il Vallis conosciuto con questa regola, e dell'aver detto innanzi stando a Oxford, l'infuriar del fulmine a Medly?

In somma voi ben vedete quanto finora l'antica, e moderna Filosofia sia in questa materia all'oscuro, collimando tutti ugualmente a incolpare di tante ruine, e di tanti omicidj le innocenti nuvole, e confonden-

[a] Now this nearness or farness may be estimated &c.

do

do tutti que' fenomeni, che son fra se per luogo, per natura, e per effetto diversi. Se questa lettera non fosse già troppo lunga, vi farei osservare, come per verità in questo proposito non solamente i moderni non seppero distaccarsi punto dagli antichi, ma videro assai men di loro. Ve ne farò parole a prima occasione di novamente scrivervi. Dissertazioni molto dotte ho lette del Sig. Dottore Guadagni mandatemi da Brescia sopra le Aurore boreali, per conclusion delle quali saggiamente pronunzia, che la *Meteorologia è ancora bambina*.

Fra tanto se qualche insegnamento voleste in questo proposito suggerirmi, l'avrei per singolar favore. Ben sapete che in materie fisiche, e matematiche non mi tengo mai sicuro, se non ricorro al vostro oracolo. La vostra perizia anche nell'esperienze, e le tante machine, e strumenti, che avete fatti lavorare in Padova con tanta eccellenza, molti lumi in ogni fisico studio posson produrre. Mi rassegno al solito

LETTERA SESTA

AL SIG. AB. ANTONIO CONTI NOB. VEN.

Venezia

Come in questa sentenza tutto assai ragionevolmente si spiega.

DEgna del vostro sapere è la riflessione, di quanto favore sperar possa col tempo, il raziocinare ch' io fo intorno alla formazione de' fulmini, per le arbitrarie e ripugnanti supposizioni, cui divorare è forza in tutte l' altre sentenze. Ma datemi licenza, vi prego, che un' altra non meno considerabile osservazione io qui aggiunga: può sperarlo an-

cora, perchè ammessa quest' idea, così prodigioso fenomeno assai meglio s' intende, ed il suo ammirabil procedere molto più, che finora non si era fatto, si spiega. Nè intendo già di tutti que' strani effetti, che gli sono stati attribuiti; come a dire, che (*a*) assorbisca in un attimo il vino dalla botte senza ad essa far danno, nè lasciar segno; liquefar le monete senza toccar le borse, e nè pur guastarne il sigillo di cera; squagliare una lama di spada senza offendere il fodero, e più altre rare proprietà riferite o da gli Scrittori, o dalla fama. In questo genere di fatti io non voglio entrare, perchè non si potrebbero raccoglier tutti, e perchè non ne posso parlare con sicurezza, non avendone veduto alcuno, nè da persona di fede degna che vedut' abbia, inteso. Dopo averne riferiti alquanti Plutarco graziosamente soggiunse (*b*): *queste cose è lecito crederle, e non crederle*. L' inclinazion naturale al mirabile, e la facilità che regna generalmente d' alterar le relazioni, e i racconti, possono aver facilmente contribuito a ingrandir la fama. Contradizione anche osservo ne' racconti, perchè Seneca per modo d' esempio asserisce, che (*c*) *i corpi de' fulminati fanno ben presto vermi*, e Plutarco, che (*d*) *durano da putredine esenti*. Plinio, che il vino per fulmine sfuma, e svanisce, Seneca, (*e*) che s' indura, e diventa solido. Ma in ogni caso nel mio sentimento si può

[*a*] *Lucr. l. 6.* ut vasis integris vina repente Diffugiant &c. Mobiliter solvens differt primordia vini. *f. difflat.*
Plin. l. 2. c. 51. dolia exhauriuntur intactis operimentis, nulloque alio vestigio relicto. Aurum, & argentum liquatur intus sacculis ipsis nullo modo ambustis, ac ne confuso quidem signo ceræ.
Senec. l. 2. c. 31. Loculis integris, ac illæsis conflatur argentum: manente vagina gladius liquescit &c.

[*b*] *Symp. l. 4. qu. 2.* καὶ ταῦτα μὲν ἔξεςι πιςεύειν, καὶ μή.

[*c*] *Nat. Qu. l. 2. c. 31.* Fulmine icta intra paucos dies verminant.

(*d*) *Symp. l. 4. qu. 2.* ἄσηπτα τὰ σώματα διαμένει.

[*e*] *Senec. l. 2. c. 31.*

sem-

sempre dire, che siccome veggiamo usualmente, il Mercurio a cagion d' esempio volar subito che oro si accosta, e assottigliarsi, e attaccarvisi, e non si movendo per altro metallo, così non è maraviglia, se i minerali effluvii appena usciti dalla terra servano le lor diverse proprietà poco note, e con l' aiuto del fuoco or verso un corpo, or verso un altro, variamente le esercitano. Ne' moderni tempi nuove proprietà si raccontano. Relazioni particolari sono state divulgate per mostrare, che quando la saetta dà ne' vascelli, disordina le Bussole, e leva la virtù a gli aghi calamitati. Questo non è punto incredibile; ma per altro da chi ha navigato assai mi è stato parlato così diversamente, che non saprei su che fondarmi; e posso dire, che in alcuni libri si vede essere alle volte stato preso per fulmine ciò che certamente non era. Tornando a gli Antichi, vanissimo fu il dividere in diverse classi per ragion d' effetti, o di virtù prognostiche, come da Seneca, e da Plinio fu fatto. Nè dee però negarsi, che grandi, e funeste maraviglie non si veggan pur troppo da i fulmini.

Ma riducendomi alla lor produzione, ed a ciò che in essi è più comune, e più certo, non si può mettere in dubbio ch' evaporazioni, ed esalazioni non escano in grandissima copia dalla terra, e che fra queste molte non siano per lor natura infiammabili. I fuochi, che così spesso, e in tanti luoghi poco alti da terra per l' aria girano, e le accensioni dottamente da voi rammentate, ove parlate dell' aurore boreali, ne fanno sicura testimonianza. Or quanto è mai naturale, che dove maggior quantità si trovi d' effluvj fra se omogenei per l' aria ne' cattivi tempi inumidita, cioè d' acquose particelle ripiena, e resa alquanto più densa, qualche congerie quasi per difesa se ne raguni insieme? e conglobati che siano

siano quegli aliti accendibili, chi non vede, che l' agitazione, lo stropiccio, il fermento gli farà prender fuoco? Noi sappiamo che si accende il fieno, quando umido fu allogato, e che le pietre da calcina per acqua fredda riscaldansi, e bollono, e fumano. Ben si sa, che per fare effervescenza nelle fermentazioni ci vuol acqua, onde in darno altri procurò d' eccitarla con altri liquori nella calcina.

Io chiamo qui la materia del fulmine corpicelli infiammabili, senza individuare la loro essenza. Altre volte ho già detto ancor' io con gli altri, che sono aliti sulfurei, e nitrosi. Non si può riprovare il così chiamargli, perchè il grave odor di solfo, che il fulmine lascia, e l'impeto suo tanto simile a quello della polvere, che di nitro si compone, e di solfo, così fanno credere. Per altro dove solfatare si hanno, overo acque sulfuree, non si veggon saette più che altrove, e ne' tratti qua e là ad esse più sottoposti, traccia non si ha nè di solfo, nè di nitro. Forse dunque c'è solfo elemento, come volea il Guglielmini? Del nitro che diremo? c'è chi pensa ne sia molto nell' aria: minerale qui non l' abbiamo; onde non possiam dire, che dalle sue miniere si produca fulmine. Si tiene il migliore quel che si forma per arte con l'efflorescenza, che vien su i muri, specialmente se esposti alla tramontana. Varj generi, e luoghi ne annoverò Plinio *(a)* in oggi incogniti: se fosse allora noto quel ch'oggi adoperiamo, non ben si vede. *(b)* C'era quel che nasceva, e c'era quello che si componeva. Credeasi, che *(c)* avesse casualmente contribuito a inventare il vetro. L' ottime *(d)* nitrarie era-

(a) *l.* 31. *c.* 10. De nitri generibus.
[b] Et hoc quidem nascitur: in Aegypto autem conficitur.
[c] *Plin. l.* 36. *c.* 26.
[d] Nitrariæ egregiæ Aegytiis.

no

no in Egitto. (*a*) *Nitro, ac ſale adaggeratis*, c' era chi credeva ſi foſſero gli Egizj fatti ſcala per edificare una piramide. Preſſo Menfi (*b*) *impietriva*, *e molti poggi ſaſſei però ve n'erano*. Greca inſcrizione non ancor divulgata ho collocata nel Muſeo Veroneſe da me raccolto, in cui ſi parla della ſpeſa impiegata nell' ara di nitro : ΕΣΤΟΜΒΩΜΟΝΝΙΤΡΟΥ. Se ne faceano *vaſi*; e quanto foſſe dal noſtro nelle qualità diverſo appare, perchè (*c*) *liquefatto lo cocevano con ſolfo ſopra carboni*, e *cotto inſieme con ſolfo ſi cangiava in pietra*; dove il noſtro accoppiato con ſolfo, e carbone ſembra aveſſe dovuto inſegnare anche a loro la Polvere. Erano ancora in Egitto (*d*) *nitrarie*, *donde veniva nitro roſſo*, *eſſendo la terra di quel colore*. Egizio fors' anco è il nome di *nitro*, perchè gli Ebrei lo dicevan *nether*. נֶתֶר Uno de' *Nomi*, cioè delle Prefetture d'Egitto, ſappiam da Strabone, che ſi chiamava (*e*) *Nitrioti*, e che due nitrarie v'erano molto abbondanti. Ma con tutta queſt'abbondanza di nitro l'Egitto era però *immune* da fulmini, come l'iſteſſo Plinio afferma (*f*): dice l'iſteſſo Plutarco dell'Etiopia. Ne' luoghi più dominati in oggi da fulmini nitro nè ſi cava, nè ſi lavora. E' anche mirabile, che queſto principale ingrediente del fuoco fulminatore è potentiſſimo producitore di freddo, onde congela i ſorbetti molto più preſtamente del ghiaccio. L'eſtremo freddo dell'anno 1709 dubitò il Ramazzini in elegante Proluſione, ſe da qualche gran voragine aperta nel Settentrione, di nitro

(*a*) *Plin. l. 35. c. 13.*

[*b*] Lapideſcit ibi in acervis, multique ſunt tumuli ea de cauſa ſaxei. Faciunt ex his vaſa : nec non frequenter liquatum cum ſulphure coquentes in carbonibus.

[*c*] Sal nitrum ſulphuri concoctum in lapidem vertitur.

(*d*) Sunt ibi nitrariæ, in quibus & rufum exit a colore terræ.

[*e*] *Strab.* Καὶ νομὸς Νιτριώτης &c.

[*f*] *l. 2. c. 50.* Quæ ratio immunem &c.

ſol-

ſollevato, e portato per l'Europa da venti, poteſſe aver' avuta origine. Se noi mettiam nitro nel crogiuolo, nè s' accende, nè ſcoppietta, nè ſchizza: *nec crepitat, nec exilit*, diſſe Plinio d' altro ſale: anzi placidamente ſi fonde come ſarebbe il piombo. Con tutto queſto per far la Polvere ſterminatrice, una porzion di ſolfo ſi adopra, una di carbone, e quattro, o cinque, e anche ſei di nitro. Il materiale però della ſaetta ſarebbe più toſto da dire ſpirito, per chimica della natura eſtratto dalla terra, e dall' aria inferiore di nitro, e ſolfo aſſai più perfetti compoſto. Ma computate tutto queſto per digreſſione.

l. 31. c. 7.

Come dunque s' intende ſubito l'accendimento di quelle effumazioni, che producono il fulmine, così s' intende, perchè in tempo di pioggia non reſti annegato, ed eſtinto, non venendo altramente di lontano, e quando piove dirottamente, non ſolendo accenderſi che in luoghi chiuſi, o coperti.

Dell'eſſere alcuni ſiti a tal diſaſtro più eſpoſti, come di qualche piccola collina mi è ſtato alle volte aſſerito, appar ſubito la ragione, perchè un tratto di terra contiene qualità, e materie proprie, e particolari, onde eſala diverſamente una terra da un'altra. Anticamente eran celebri i Ceraunj monti dell'Epiro, *denominati*, dice Servio *(a) da gli ſpeſſi fulmini*. Afferma l'autor medeſimo *(b)*, che ſi diceva eſſer caduto Vulcano in Lemno, perchè vi ſcoppiavano ſpeſſo ſaette.

L'odore, che laſcia il fulmine, è naturale in corpicelli terreſtri ancora, e poco lontani dalla lor matrice, come non ſarebbe, ſe foſſero aſceſi ſopra le nuvole, o fino all'etere.

Dell'aver più fiamme, e del colpire a un tempo in

(a) *ad Georg. l. 1.* a crebis fulminibus dicti.

(b) *ad Aen. V l. 8.* quia crebro in Lemnum inſulam iacitur, ideo in eam dicitur cecidiſſe Vulcanus.

più

più fiti, fi rende facilmente ragione, dicendo, che dalla maggior congerie fi fpiccano alle volte qua e là più minuti raggi di effluvj, i quali dopo infiammato il maggior globo avvampano poi, e guizzano tutti ad un tratto. Così la faetta da me veduta più fcorzature in un momento lafciò qua e là nell' alto de'muri, e nella cornice della volta.

L'andar del fulmine a bifcia, e forfe talvolta ancora fu e giù, non ci parrà ftrano, quando penfiamo, che ftrifce d' efalazioni ferpeggiano per l'aria tortuofamente, e poffono qualche volta ancora fcorrere, e ravvolgerfi all' insù, e all' ingiù; e accefa ch'è la faetta, il fuoco fegue rapidiffimamente il fuo pafcolo, finchè ce n'è, ovunque fia. Mirabili fon le ragioni nell' altre fentenze addotte. Seneca diffe, che (a) *corre obliquamente, perchè è compofto di fpirito*, e che *lo fpirito è obliquo, e fleffuofo*; e perchè *la natura chiama il fuoco all'alto, e la violenza lo preme in baffo, onde fi fa obliquo*. Plinio (b) attribuì la tortuofità al venire da Cielo più fublime: Gaffendo ai venti, e alla groffezza della nuvola, quafi tal tortuofità non fi vegga anche in chiufe ftanze. Se quefte fpiegazioni appaghino più, e più volontieri fi ricevano della da me propofta, non tocca a me di pronunziare.

Si è molte volte offervato, i tocchi della faetta non avere annerito, e non aver lafciato fegno di bruciatura. Anche il fuoco d' acquavite, o di qualche fpirito, non brutta di nero. Ma accoppiamo con quefta l'altra proprietà affai più mirabile di trapaffar muraglie fenza far buco. Così fece la vedu-

[a] *Nat Qu l. 2. c. 58* Quare oblique fertur? quia fpiritu conftat; fpiritus obliquus eft, flexuofufque. Et quia natura ignem furfum vocat, injuria deorfum premit, incipit obliquus effe.

[b] *Plin. l. 2. c. 51*, a fuperiore Cælo decidentia obliquos habent ictus.

ta da me, che salì alla stanza superiore, senza che nella volta foro, o crepatura alcuna apparisse. Scrisse Lucrezio ancora: (a) *trapassa il fulmine impetuosamente per li chiusi luoghi delle case, come fa il clamore, e la voce; trapassa i sassi, ed i bronzi*. Ed avvien così, perchè le tracce degli atomi, cioè de' minimi, attraversano senza difficoltà i porosi ostacoli de' muri, e proseguiscono le linee loro; appunto come avvien negli odori; il che molto più si riconosce negli effluvj elettrici. Posto ciò, l'impeto acceso del fulmine forza è, che proseguisca anche a traverso de' ripari il suo corso. Ma qui non piccola difficoltà mi conturba. Come potrebbe non lasciar segno d'abbruciamento ove ferisce, e come penetrar densi muri senza ammorzarsi, il fuoco visibile, e da noi conosciuto? la mente con difficoltà a ciò si accomoda. Ho pensato talvolta, se potesse darsi, che siccome il nodrimento di tal fuoco è invisibile, e di costituzione affatto dal comune diversa, così invisibile, e d'affatto diversa natura per lo più fosse il fuoco medesimo di que' raggi; talchè potessimo dirlo un fuoco virtuale più attivo, e più pronto bensì, ma attenuato, e sottile a segno d'eluder gli occhi, come gli eludono tanti e tanti corpi, che si aggirano sempre per l'aria. Del fulmine di Fosdinovo io vidi benissimo l'accendimento della congerie in basso, ma subito che le strisce sfumarono alzandosi, e diedero nella volta, io non vidi altro, nè fiammella alcuna più da me si vide. Così mi ha confermato più d'uno che parimente in simil caso s'è ritrovato.

Gli uccisi dal fulmine si è molte volte osservato, non essere stati da esso tocchi, e non aver ferita al-

(a) *lib. 6.* Transit enim valide fulmen per septa domorum, Clamor uti ac voces, transit per saxa per æra.

cuna.

cuna. L'offervarono anche gli Antichi: (*a*) *non tantum icta cadunt, sed etiam afflata*, fcriffe Seneca. Plutarco diffe però, che que' tali muoiono di paura. (*b*) *Infiniti fi veggono ammazzati dal fulmine non aver veftigio di percoffa, nè di arfione alcuna, fuggita l'anima, come pare, a guifa d'uccello per timore.* Ma io credo, che porti morte l'alito peftifero, e il vapor fulfureo, che impedifce il refpiro, o fa col refpiro entrar ne' polmoni un'aura micidiale. Per far venir morte a terra vefpe, ed altri animali, che fi fiano attaccate a un ruftico folajo, edificandovi i loro alveari, cioè le loro cafe, bafta portarvi una pentola, in cui folfo in copia fi faccia bollire, e far che fentano quel vapore. Ne morrebbe anche un uomo ben tofto, fe attraeffe col refpiro quell'alito pienamente: fi è veduto tramortire chi incautamente fi apprefsò troppo.

Si fon veduti molte volte percoffi dalla faetta i più eccelfi campanili, e le torri. Quinci forfe da Poeti fu detto: *i folgori poffenti,*

Che per ufo ferifcon l'alte cime. Varchi.

Non parrà ciò ftrano a chi riflette, che le vecchie muraglie fon sì feconde di falnitro, che lo trafudano fovente, e fe ne veftono efternamente. Nitro contengono i mattoni in copia, e i tegoli di terra cotta altresì, e la calcina ancora. Naturale è però, che quantità d'effluvj accendibili efca da lunghi muri, e fpezialmente nelle parti alte più dominate da que' venti, che o ne contribuifcono, e ne portano anch'effi, o hanno virtù di far che i mattoni ne efalino in maggior copia. Quando però anche l'altre circoftanze fi accoppiano, non è maraviglia, fe fuoco

[*a*] *lib. 2. cap. 53.*

[*b*] *Symp. l. 8. qu. 2.* οὐδὲν ὄντα πληγῆς ἴχνος οὔτε καύσεως ἔχοντας ἀλλ' ὑπὸ φόβου &c.

qualche volta vi si alluma. Del campanile del Duomo di Siena mi fu detto, ch'era stato fulminato più volte nell'istesso cantone.

Una proprietà la più mirabil di tutte rimane ancora. Dove batte il fulmine, e dove rompe, non fora, e non abbatte, ma scrosta; e non urta, ma sembra che tiri a se. Quello, che l'anno 1721 fece molto danno alla maggior torre in Verona, parve prendesse spezialmente di mira una grand' arma della Città a grand'altezza incastrata. Or cotesta non la cacciò più addentro, ma quasi fosse venuto l'impeto dalla parte di là, la fece cadere molte pertiche in qua, e poco lungi dalle case, che son dirimpetto. Ho osservato l' effetto medesimo più altre volte: cioè, che i materiali cavati dalla saetta si trovano da quell'istessa parte, ond'essa venne, e assai lontani, quasi gli avesse non già spinti, ma attratti, e tirati fuori. Parrebbe, che questo fuoco agisse come nelle inondazioni l'acqua, della quale ho osservato, che quando rotti, o superati gli argini arriva a i muri, non gli rovescia, ma se gli fa cadere incontra, almeno nel suo ritirarsi, o mancare: il che mi sovviene, che fu notato da Tacito in un'inondazione del Tevere a Roma. Overo parrebbe, che si emulassero dalle muraglie le virtù elettriche di tirare a se, e ributtare, attrarre, e respingere. Per far pruova d'investigar qualche ragione di così strano effetto, dirò, che le linee delle più attenuate esalazioni, procedenti dalla bassa congerie che si accende, scagliandosi verso un prossimo edifizio, non si arrestano, e non rimangono da i muri escluse, ma per le cavità, e porosità loro penetrando, se il muro è sottile, trapassano, e proseguiscono, s' è di maggior grossezza, e densità, non oltrepassano un certo segno, e non se ne imbeve però

se

ſe non l' eſterior parte. Nel primo caſo il fulmine paſſa da una ſtanza all' altra ſenza far buco: nel ſecondo dà fuoco a tutti gl' ignei corpuſcoli dal muro contenuti, e quivi ha il ſuo fine. Ma que' nitroſi corpuſcoli, acceſi che ſono, convien ch' abbiano eſito, e che eſalino, appunto come la Polvere racchiuſa, della quale però così orribili effetti veggiamo nelle mine. La parte interiore è molto più forte per la groſſezza, che rimane del muro; prorompono adunque, e ſcoppiano dall' eſteriore; e ſe la reſiſtenza è debole, poco cacciano, ma s' è grande, fortemente ſtaccano, e vibrano ciò che ſi oppone: perciò nel caſo della torre di Verona ben lungi fu lanciato quell'alto ſcolpito ſcudo, perch'era di pietra viva. Altre volte ſi ſon veduti disfatti ampiamente di baſſo in alto i muri, perchè il modo, con cui nell' eſterna parte gl' infiammabili corpicelli eran ſeminati, produſſe ſolamente diſgregamento; ma non però ſi ſon veduti cadere i campanili, o le torri, perchè l' interior parete rimane intera.

Secondo queſti principii alquanto meglio s' intenderanno anche i fulmini artificiali, come il fatto uſcir della terra dal Lemery, con aver ſotterrato ſolfo polverizato, e limature di ferro impaſtate inſieme, e i lavorati da più altri con olio di vitriolo, e ferro, facendogli fermentare, e riempiendo del lor vapore alcune veſſiche.

Diſſero i Poeti antichi, e diſſe Plinio altresì, che (a) *degli alberi piantati, e domeſtici il ſolo alloro non è percoſſo dal fulmine*. Mi è ſtato detto da perſona, la qual pretende aver fatte più oſſervazioni, che all' incontro le quercie più degli altri alberi ne ſian toc-

(a) *Plin. l. 16. c. 30* Arborum manu ſatarum, receptarumque in domos fulmine laurus ſola non icitur.

tocche: d'un gran fulmine in quercia lasciò memoria Filostrato. Della verità di così fatte asserzioni io non posso farmi mallevadore: ma ben dirò, che di questo ancora, supposta la mia sentenza, qualche ragione potrebbe rendersi; poichè non sarebbe irragionevole il credere, che agli alberi di scorza liscia, e lubrica per dir così, l'esalazioni, e i vapori igniti non possano attaccarsi, e per conseguenza intorno ad essi in quantità non si raccolgano, e perciò non vi s' infiammino: dove all' incontro quelli di scorza ruvida, scabra, groppolosa, e piena di sinuosità sien molto a proposito per accoglierli, e per ritenergli, onde più facilmente generar ci si possa accensìon fulminea.

Tutte queste considerazioni, Sig. Abate mio riverito, buone le stimerò, se al vostro raro ingegno saranno accette. Chi si è fatto ammirare nelle più dotte provincie d'Europa non dee lasciar d'illuminare anche nel proprio paese chiunque tenta di scoprir qualche cosa, e d'indagar senza riguardi la verità. Almeno io son certo, che non riporrete quest' opinione insieme con quelle della luce seminale, e dell'idee plastiche, trent' anni fa con la vostra prima operetta sconfitte sì bene da voi. Divotamente mi rassegno.

LET-

LETTERA SETTIMA

AL SIG. CO: GIANMARIA MAZZUCHELLI.

Brescia.

Si risolvono le obiezioni.

VEggo nella benigna vostra, come vi dolete, che nelle mie epistole sopra i Fulmini, quali vi sono state comunicate, io non parli delle obiezioni, che mi possono esser fatte. Sembra veramente, che senza questo non sia fatto nulla: ma io soglio in primo luogo dare una risposta ch' altri non s'aspetta, ed è questa. Potrebbe forse avvenire, che difficoltà ci fossero, quali io non sapessi sgombrare, e che cose mi fossero dipendenti dalla mia sentenza proposte, quali spiegar non sapessi. Ma ciò che sarebbe? quando la verità del fatto sia patente, e quando ottime ragioni dimostrino, che la cosa sta pur così, la mia insufficienza a dichiarar tutto non potrebbe far mai, che diventasse il vero non vero. Quante e quante nell'esame della natura troviamo verità, e fatti, de' quali, se vogliamo parlar con sincerità, non sappiam render conto, e non pertanto da nessun si negano?

Osservo come alquante debolissime opposizioni sono state da voi facilmente dileguate, e così quella ancora del non venir saette se non ne' cattivi tempi, che vuol dire quando nuvole sovrastano, quasi per questo in esse generar si debbano. Se ne rise benchè per altro motivo il poeta filosofo (*a*). *Forse*

[*a*] *Lucr. l. 6.* An simul ac nubes successere, Ipse in eas tunc Descendit, prope ut hinc teli determinet ictus?

subito

subito che comparifcon le nubi, Giove difcende in effe, perchè di là indirizzi da vicino i fuoi colpi? Se ne potrebbero ridere ancora tutti quelli, che affermano, darfi beniffimo fulmini a Ciel fereno. Uomini affennati mi atteftano d'averne veduti in luogo non annuvolato, benchè cattivo tempo foffe poco lontano. Ma fenza quefto l'effere coperto il Cielo di nubi, non fa che fien le nubi, dove il fulmine s'accende, perchè fi accende in baffo, e le nubi fe ne ftanno in alto. Manifefto ancora è il paralogifmo. Il Sole, e i fuoi prefenti raggi fono cagion potiffima de' frutti della terra. Argomenteremo per quefto, che tali frutti non in terra, dove gli veggiamo, e donde riportano i femi, ed il nodrimento, ma fiano prima nel corpo folare prodotti?

Son certo, che punto di faftidio non vi darebbero nè pure le oppofizioni, che mi fi fanno nel tomo IV della *Bibliotheque Italique*. A quella dotta, e pregiabil' opera io debbo profeffarmi molto tenuto, e forfe dolermi folamente degli eccedenti onori, che tante volte i fuoi autori in effa mi fanno. Ma in quefto propofito dopo la traduzione in Francefe della mia prima lettera, e dopo fentimenti, che non potrei riferire fenza confondermi, fi paffa a farne una ftudiata critica. Dicefi adunque, che non negando io efalazioni effer nell'aria, e ne' nuvoli, per le quali fi producono i lampi, e i tuoni, bafta concepire, che le lor tracce, e linee vaporofe vengano a comunicare con quelle congerie d' effluvj che fon preffo terra, per intendere, che lo sforzo della nube può eftenderfi qualche volta fino a infiammarle, e a produr faette. Se così foffe, farebbe pur' ancora vero, ch' effe qui baffo, e non nelle nubi fi accendono: ma io moftrai, fe non m' inganno, che il fuoco non difcende, che i lampi fon

feno-

fenomeni d'altra ſpecie, che quando le eſalazioni ſono acceſe, e depurate, diventano di qualità innocente, e che gli aliti minerali della terra non hanno biſogno per accenderſi di ſuperno ed aereo fuoco, baſtando l'agitazione, e il fermento, in cui l'umido dell' aria ne' cattivi tempi le mette. Diceſi, che non ho fatta rifleſſione alla forza delle nuvole, dalle quali vengono gragnuole groſſiſſime, turbini orribili, ed altri furioſi effetti, e ch' io le rappreſento come corpi fluidi, quando ho confeſſato io ſteſſo, che traſportano alle volte ben lontano pietre grandi, e peſanti pezzi. Queſti traſporti ho io attribuito a'venti, non mai alle nuvole: che dalle nuvole eſcano venti violentiſſimi, e che in eſſe, o nell'alto dell'aria ſi condenſi, e ſi formi la grandine, queſto non farà mai che le nubi diventino corpi ſolidi, talchè urtando una contra un'altra, ne reſti cacciato, e vibrato a terra ciò che altri immagina fra l'una e l'altra trovarſi. Non ſo però vedere come con queſto poſſano mai, ſecondo il detto di quel valentuomo, conciliarſi tutti i ſiſtemi. Diceſi, che quando fulmini ſcoppiano, le nuvole ſon molto baſſe; il che punto non ſi verifica. Ne vengono alle volte, quando nuvoli non ſi veggono, come è ſtato più volte oſſervato. Parlaſi di globi, e di getti di fuoco in aria, ch'io non conoſco, e non ho veduti mai. Conchiudeſi, che ho giudicato troppo preſto da un fenomeno ſolo; ma ora dopo quella mia lettera tanti ne ſono ſtati oſſervati, e all'iſteſſo modo deſcritti, che tal'oppoſizione non mi potrà più eſſer fatta. Se l'autore di queſte obiezioni fu, come vien detto, il medeſimo, che nel tomo decimoquarto mi onorò con tanto eccesso, debbo in ogni modo rendergli grazie di tutto. Pag. 21.

Or vengo alla difficoltà, che fa a molti impreſſio-

ne, cioè delle saette in mare. Da queste sembra sventarsi del tutto l'idea, dell'accendersi esse vicino a terra, per nitrose, e sulfuree esalazioni dalla terra medesima ivi tramandate. Questa opposizione per verità a primo aspetto vien con molta apparenza, ma riflettendo bene, non ha la minima forza, il che agevolmente vi mostro.

Considerate prima d'altro in grazia, come tal difficoltà ferisce ugualmente la comune sentenza, e la mia, e niente meno si oppone a quello, che finora è stato creduto, e detto, che a quanto ora si propone da me. Conciosiache, lasciando la bizarria di chi s'immaginò, che la materia de' fulmini venisse dalle stelle, o dall'etere, sentimento generale degli antichi, e de' moderni si è, che lor materia sien nitri, e solfi che dalla terra esalano. Ora se ripugna, che si ritrovino tali esalazioni sopra del mare in basso, ripugnerà ugualmente, che si ritrovino sopra del mare in alto, perchè nè in basso, nè in alto potrà secondo essi spirarle la terra: anzi se la terra, ch'è sotto il mare, non può farle pervenire, o se il Sole non le può attrarre poco sopra l'acqua, molto meno potrà farle pervenire, o potranno essere attratte fino a i nuvoli. Eccò però come niuna opposizione può fare alla mia sentenza una diffcoltá, ch'è l'istessissima per gli avversarj ancora, e per risolver la quale cosa non posson dire, che ugualmente anche a me non serva.

Vi dirò in appresso, come avend'io interrogato molti, che hanno navigato assai, non pochi ho trovati, che mi hanno asserito, non aver mai veduto saette, quando si son trovati in grandissima distanza da terra. Con tal supposto potrebbe dirsi, che globi di corpicelli infiammabili possano per un certo spazio portarsi sul mare da venti. Più d'uno torna-

nato d'America mi ha detto costantemente, non aver mai veduto fulmini su l'Oceano. Ma perchè ciò per altri si nega, o vien messo in dubbio, sopra di questo non mi fermo. Aggiungo solamente, come da nessun di quelli, che videro saette in mare, ho inteso mai, che persona vi sia stata per esse uccisa, o inferito grave danno. Forse però nome di saette si è più volte dato a' fuochi fatui, e impotenti. Troppo facilmente nello scompiglio, e nell' agitazione delle borrasche ogni apparenza inganna.

A tutti è noto, come nelle tempeste apparisce talvolta su l'antenne de' bastimenti un fuoco, che da' marinari vien detto di S. Ermo. Cotesto non ci sarà persona ragionevole, che lo dica venir dalle nubi, e contrasterebbe la testimonianza di tutti i marinari, che lo veggono allumarsi alla cima degli alberi, e non già venir d'altronde. Ora se in poca distanza dall' acqua, per lo gran dibattimento fatto dagli alberi nell'aria, si accende tal fuoco, perchè non potrà quivi accendersi anche quello delle saette? Il sudetto è fuoco fatuo, che non s'attacca alle corde, e non abbrucia i legni, perchè formato da particelle ontuose, e bituminose, del qual genere se ne veggono spesso anche in terra: ma quando le particelle saranno di fulminea natura, potranno ugualmente accendersi, e produrre il fulmine.

Dobbiam ricordarci ancora, che nelle navi da guerra c'è una stanza piena di polvere, dalla quale gran copia d'aliti sulfurei, e nitrosi forza è si tramandino: ch'è quanto dire la vera materia, e il più proprio seme delle saette.

Ma sopra tutto è da ponderar bene, che materia accendibile tanto può esaltarsi dall' acqua marina quanto dalla terra. Primo componente dell' acqua ma-

marina è il sale: ma un sale è il nitro altresì, e insegnò Plinio, che dal comun (*a*) *sale il nitro è poco differente*. Che l'acqua del mare contenga nitro, e solfo, per più osservazioni raccogliesi. E' noto a chi navigò che l'onde alle volte sfavillano, e massimamente nelle procelle. E' noto che percosse rilucono, e che quando navi vanno a vele gonfie la notte, una traccia di lume molte volte accade che lascino dietro se. Di fiammelle vedute sul mare antichi, e moderni parlano. Si è trovato, che l'acqua salsa è men' atta della dolce ad ammorzar gl' incendj. Spiriti si fanno anche con l'arte, che son fuoco virtuale, e che gittati sopra certe materie, fanno subito sorger fiamma, come ho veduto con gli occhi proprj più volte, e che s'infiammano anche mischiati fra loro; e pure que'spiriti hanno apparenza di acqua, anzi riguardati, toccati, e fatti scorrere, son veramente come acqua. Nessuna maraviglia è da fare adunque, se per Chimica della natura escono dal mare effluvj infiammabili, atti a formare i fulmini.

Ma c'è di più. Chi fa tanta forza su i fulmini, che vengono in mare, non si ricorda, che sotto il mare c'è terra. Non si ricorda, che quella terra è impregnata delle materie istesse che l'altra terra. Qual difficoltà incontrar possono gli effluvj suoi per esaltarsi, trapassando il corpo fluido dell'acqua? Nel lago di Garda presso la penisola di Sarmione si vede, e si è veduta sempre, un'ebullizione sulfurea assai nota, che dal fondo ben grande fa sorger continuamente fino alla superficie dell'acqua molte e molte bolle. Igneo fermento senza dubbio la produce, che dunque anche sotto l'acqua ferve, e per

(*a*) *Plin. l.* 31. *c.* 10. Nitri natura non multum a sale distans.

es-

esser grande si manifesta, e tramanda i suoi aliti fino all'aria. Ma sotto il mare si trovano alle volte così gran fuochi, che si cambiano in vulcani, come soglion chiamarsi l'eruttazioni, che se ne producono: eruttazioni tali, che alle volte se ne formano isole permanenti. Cenere, terra combusta, e altra materia si è veduto in varj paesi venire fin sopra l'acqua. Capitan di vascello mi asserì d'aver veduto tornando d'America un gran tratto di mare coperto di scaglie, e di pezzi di concrezioni, quali ad altro che a qualche eruttazione venuta dal fondo non si poteano attribuire.

Famosa sopra tutte le moderne è stata la nascita d'un'Isola nell'Arcipelago. Spuntò nell'1707. dall'onde, e si andò alzando a poco a poco nel golfo di Santorini. Accrebbesi ancora per qualche anno appresso: con più persone che l'hanno osservata ho avuto ragionamento. Dicesi che in oggi abbia poco men d'otto miglia di giro. Veggasi esatta descrizione del fatto, e del modo nel tomo secondo dell'opere del Vallisnieri, e nel bel Trattato de' Crostacei che son su i monti del Sig. Moro. Cenere, fumo, pietre infocate scagliate in alto col rumore, e con la forza dell'artiglieria, fiamme ancora, che per molte spaccature orribilmente uscirono, fecero conoscere a tutti, come opera di sotterraneo fuoco cotesta fu. Abbiam da Strabone, e da Giustino, che simil natale ebbe anticamente anco la prossima Isola di Santorini, e così l'altra poco distante. Esprime Strabone, che per quattro giorni sorsero fiamme dal mare, talchè parea che tutto ardesse.

Un fatto somigliantissimo con l'autorità di Possidonio, facendovi anco menzione di fulmini, rammen-

menta Seneca in questo modo (*a*) *A memoria de' nostri Maggiori, come scrive Possidonio, mentre sorgeva un' Isola nel mare Egeo, spumava di giorno il mare, e veniva fumo dal profondo. Al fine facea veder fuoco, non continuatamente, ma per intervalli folgorante a modo de' fulmini, quando l'ardore ch'era sotto vinceva il superior peso. Si vedean poi sassi rotolati, e rupi, parte illese, espulse dallo spirito prima di rivolgersi, parte corrose, e rese leggere come pumice: all'ultimo la sommità dell' abbruciato monte comparve. L'altezza poi crebbe ancora, e si ampliò quel sasso fino alla grandezza d' un' Isola. Avvenne il medesimo a memoria nostra nel consolato di Valerio Asiatico. A qual fine queste cose ho riferite? perchè apparisca, non estinguersi il fuoco per diffondervisi sopra il mare, ed uscire l'impeto suo, dal gravitare di tant'acqua non impedito.* Vadasi ora a dire, che non può sorgere dall' acqua del mare materia infiammabile, ed atta a generar fulmini.

Voglio per fine addurre l'inaudito pensiero d'un bell'ingegno, Naturalista eccellente, cioè di Francesco Colonna Romano, che fu a ragione molto stimato in Francia, e scrisse l'*Istoria Naturale dell' Universo* in Francese. Ei tiene, che le tempeste, e l'altre meteore del mare nascano principalmente

(*a*) *Nat. Qu. l.* 2. *c.* 26. Majorum nostrorum memoria, ut Possidonius tradit, cum insula in Aegeo mari surgeret, spumabat interdiù mare, & fumus ex alto ferebatur. Nam demum prodebat ignem, non continuum sed ex intervallis emittentem, fulminum more, quoties ardor inferius jacens superum pondus vicerat. Deinde saxa revoluta, rupesque partim illesæ, quas spiritus antequam verteretur expulerat, partim exesæ, & in levitatem pumicis versæ: novissime cacumen exusti montis emicuit. Postea altitudini adjectum, & saxum illud in magnitudinem insulæ crevit. Idem nostra memoria, Valerio Asiatico Consule iterum accidit. Quorsus hæc retuli? ut appareret, nec extinctum ignem mari superfuso, nec impetum ejus gravitate ingentis undæ prohibitum exire. Ducentorum passuum fuisse altitudinem Asclepiodorus Possidonii auditor tradidit, per quam, diruptis aquis ignis emersit.

da

da calde esalazioni, procedenti dal fondo di quella terra, ch'è sotto l'acqua; e questo le crede prodotte da i sotterranei fuochi, e crede, ch'esse gonfino, ed agitino i flutti, e gli faccian quasi bollire, come il fuoco ch'è sotto una caldaia. Motivi di così credere adduce assai plausibili. Leggete tutto quel capitolo, che sembra disteso in grazia mia; e leggete quivi la gonfiatura, e bollimento del mare, che avvenne presso Lima nel 1690, mentre nel tempo medesimo alcuni monti gettavano cenere, e fumo.

Non voglio più a lungo distrarvi dalle vostre continue e nobili applicazioni. Molto si promette il Mondo da voi, spezialmente dopo le vostre belle *Notizie intorno ad Archimede*, ch' io mi son fatto pregio nelle *Osservazioni Letterarie* di considerare molto distintamente, e di riferire. Tutto vostro Tom. 3. p. 219.

LETTERA OTTAVA

AL SIG. GIOVANNI MARINONI

Vienna

Frutto che si può trarre dall' aver conosciuta la vera generazione delle Saette.

IL prezioso regalo del vostro dotto, e regiamente stampato libro *de Astronomica specula domestica, & Organico Apparatu Astronomico*, mi è riuscito tanto più grato, quanto che mi faceste già con tanta gentilezza vedere in Vienna gli originali di tutto ciò, che ora avete fatto rappresentare in disegno. Non mi sono per certo usciti di memoria singo-

golarmente i voſtri quadranti fiſſi, de' quali non credo ſiano in tutta Europa i più grandi, a nove piedi arrivando il raggio di eſſi. Ritengo ancor vivo in mente quel Cannocchiale, per cui vidi con ſommo piacere Mercurio così leggiadramente paſſare ſotto del Sole. Mirabile mi parve il ſuo piede, e l'eſſer per eſſo collocato in forma, che ſi può muovere con tutta facilità per ogni verſo, ſeguitando l'oggetto ſenza perderlo.

Ora vi dirò, che ho riconoſciuto il voſtro talento anche nelle rifleſſioni, quali veggo nella voſtra lettera per l'accidente della conſerva di Polvere incendiata dal fulmine; e molto a propoſito è il confronto, che in tal occaſione vi piace di fare con quanto ſcriſſi in quella Lettera al Valliſnieri. Ma quanto maggiore ne trarreſte per me argomento, ſe agio, e motivo aveſte avuto di ricercare, quanto frequentemente ciò accada? Sedici caſi nel corſo di non più che cinqu'anni avvenuti in Europa, di magazzini di munizione andati in aria per fulmine, io avea notati per mia memoria ſopra d'un foglio, quale ho ſmarrito. Memorabile, e funeſto per la noſtra Republica ſarà ſempre quel di Corfù, che oltre alle ſpaventoſe ruine le rapì con tanto publico danno il Capitan generale Piſani. Se quella ſaetta foſſe venuta dal Cielo, avrebbe dovuto forare, e trapaſſare un alto e vaſto macigno nel monte. Nello Stato Veneto parimente ſtrepitoſa fu quella di Cataro, che disfece una parte della Fortezza. In Lombardia ſconquaſſamento orribile produſſe la famoſa della Mirandola. In Toſcana grandiſſimo danno, e ſpeſa cagionò quella di Portoferraio. Decantata ne fu anche una in Livorno, ed altra non meno in Sicilia.

A propoſito de' luoghi ſpezialmente infeſtati dalle

le saette, avvertii già in quella Lettera, come se ne può ritrarre, che la terra, in alcuni siti più abbondante d'esalazioni infiammabili, e altresì le vecchie mura, ne tramandano il seme, e la materia, e che questa non sale all'alto delle nuvole; perchè di così lontano, e dopo tanta mescolanza, e tanto soffiar de' venti, non potrebbe mai aver ritenuta la traccia della sua miniera, e ritornare al piccolo spazio onde uscì. Ma quanto si rinforza con questa nuova osservazione tale argomento? perchè non si tratta qui d'un tratto di paese, o d'un colle, ma d'una stanza. Chi potrà mai dire che fin dalle nubi sia così spesso presa di mira una stanza? Stravaganza tale in altro modo cooneſtare, e render verisimile non si potrebbe, che con ammettere il fulminante Giove, il quale da' Gentili si facea regnar più che altrove su le meteore. Converrebbe credere, ch' egli dall'alto lanciasse a disegno i suoi fuochi, e i magazzini militari avesse singolarmente in ira. Ma volendo parlar seriamente, e far' uso del senso comune, e della ragione, non è manifesto, che in que' stessi luoghi d'evaporazioni nitrose, e sulfuree ripieni, quando l'umido dell'aria ne' cattivi tempi le mise in agitazione, e in fermento avvamparon que' fulmini, ed alla Polvere quivi racchiusa diedero fuoco? Entrando in una gran conserva di polvere nel freddo inverno, ho sentito calor ben grande: con che ho potuto accorgermi, quanto l'aria d'effluvj ferventi, e disposti al fuoco in così fatti ricetti impregnata sia.

Abbiamo in Seneca, che ad ogni speculazione, e ad ogni trattato (a) *qualche cosa di giovevole mischiar*

(a) *Nat. Qu. l.* 2. *c.* 59. Omnibus enim rebus, omnibusque sermonibus aliquid salutare miscendum est.

si dee. Le persone comuni soglion ridere, quando veggono molta Matematica, e molta Filosofia impiegate per idear sistemi, che lor paiono arbitrarj, e dalle quali speculazioni sembra loro, che benefizio alcuno non ritragga l'uomo. Proviamo però, se qualche utile ritrar si potesse dall'aver conosciuto, come si producano questi orribili fenomeni della natura. Spaventevoli sono i mali d'un magazzino incendiato, perchè se ne mette in conquasso talvolta tutta una Città. Ho osservato in più d'un luogo, che sopra lo stanzone, ove si tien la Polvere, terra ed altri ripari si pongono; quasi con questo si faccia ostacolo alla saetta creduta piombare dal Cielo. Ma questo è un nimico che non vien d'altronde, e si genera nelle viscere dello stesso edifizio, che ne vien distrutto.

Quinci possiam prima raccogliere, che convien dividere, e separare quanto è mai possibile, tal fulminea materia, non facendone mai in un luogo solo sì grand'ammassi; perchè dove congerie grandissima se ne riponga, e si lasci a lungo, altro che saetta più presto o più tardi non si può aspettare. Procurisi in oltre di tenerla in barili non fatti d'assi sottilissime com'è uso, ma più grosse, e serrate con diligenza, quasi contenessero acquavite; con che minor quantità d'effluvj ne svaporerà. Ma gioverà ancor più il dar'aria spesso, e sopra tutto il non ripor la Polvere se non in ricetti, a'quali si possa darla da due parti; perchè allora aprendo i respiri di tanto in tanto, il vento ne porterà via l'esalazioni, e impedirà che gran raccolta non se ne venga a far mai; ch'è quanto dire si preserverà per sempre il luogo dalla saetta.

Avvertenza convien'avere ancora di non andar mai in così fatte conserve di notte, vuol dire di non entrarvi con lume. Soverchio parrà questo ricordo,

cordo, ma ho pur trovato chi crede, quando il luogo è spazioso, esser sicuro a bastanza chi si tiene ben discosto da'barili, o casse, ove la Polvere si serra; non sapendo, che in que' luoghi è materia infiammabile l'aria tutta: chiamo aria popolarmente tutto il vano dello stanzone. Dovunque aliti sulfurei, nitrosi, bituminosi, o in somma accendibili, si trovino in gran copia diffusi, e sparsi, materia si ha, se bene invisibile, molto più pronta a prender fuoco della paglia, e degli aridi sarmenti. *In Lycia Hephestii montes taeda flammante tacti flagrant*, Lib. 2. c. 105. scrisse Plinio. Delle cave, o pozzi del Modanese, donde si estrae l'olio di sasso, così scrisse il Vallisnieri. *E' pericoloso l'entrare in que' fonti co' lumi accesi, mentre le parti volatili dell'olio, che son nell'aria, subito si accendono; d'indi in un istante le altre fino allo stess'olio, che anch'esso immediatamente concepisce la fiamma, come la nafta degli antichi*. Tom. 2. p. 421. Francesco Marchi, celebre Autore dell'*Architettura Militare*, racconta, ch'essendosi calato in un di que' pozzi un'uomo, *che avea un lume*, avvampò il Lib. 2. c. 75. fondo con grandissima violenza, talchè non potea far più, se ci fosse stata polvere d'artiglieria, e con rumore qual di cannonata *portò via un tetto, che vi si tien sopra su colonne, perchè non piova dentro*: onde diventò fulmine, non venuto per certo dal Cielo, ma più tosto dal baratro.

Or non si potrebb'egli, poichè ci è noto il nascere, e il procedere di così spaventosi fenomeni, non che per gli edifizj, ma prenderne qualche lume anche per la salvezza delle persone? Notai già ad altri scrivendo, che colpo di saetta non si è mai veduto in terra: uomo steso a terra non ho parimente inteso mai, che ne fosse percosso. Io credo però, che se ne' tempi minaccevoli altri si corricherà in

terra, ne ſarà ſicuro, perchè gli effluvii nello ſvaporare ſi alzano alquanto, onde l'accenſione non ſi fa così baſſa, che ſia raſente il ſuolo. Si aſſicurerà tanto più chi ſi metterà boccone, e con la faccia a terra, perchè così non reſpirerà l'alito mortifero, benchè gli paſſaſſe alquanto da preſſo. Chi ſi troverà in caſa, e in camere ſuperiori, quando da tal terrore occupato ſia, buona precauzione parimente uſerà ſtendendoſi ſul pavimento, benchè non con tanta ſicurezza, come chi ſi ſtende ſu la piana terra. Il fulmine, che mi ſtriſciò a canto in Foſdinovo, 14 ſegni laſciò nella ſtanza, e niuno affatto ſul pavimento; tutti nella volta, o nella cornice ſotto di eſſa. Corre in alcune parti opinion popolare, nata da oſſervazioni, che ſia ſicuro da fulmini chi ſi trova a letto, e ridicole ragioni ſe ne aſſegnano. Correva tal'opinione anche anticamente; però ricercaſi in Plutarco con molta iſtanza la cagione, (a) *perchè chi dorme non venga ferito da fulmini*, e ragioni bizarre ſe n'adducono. Ma chi giace in letto, ha il capo aſſai più vicino al pavimento di chi ſi tiene in piede, ed è pero in minor pericolo da'fulminei raggi, che tutti guizzano all'alto.

Chi ſi trova in parte dominata dalle ſaette; ed a così fatto terrore è ſoggetto, ſi tenga per franco, ſe ſtrepitando il Cielo, ſe n'anderà in cantina, o in altro ſotterraneo luogo. Le eſalazioni non ſi poſſono raccorre in maſſa, prima d'eſſerſi alquanto ſollevate dal piano della terra: non è però avvenuto mai, che in ſotterraneo luogo fulmine ſcoppiaſſe da cattivo tempo prodotto: altra coſa eſſendo quella ſpezie di fulmini, che in alcune miniere, o in alcuni profondi ſenza relazione alla turbazion dell'aria

[a] *Symp. l. 4. qu. 2.* περὶ δὲ τοῦ ἐν τοῖς καθεύδουσι μὴ κεραυνουμένων &c.

ſu-

ſuperiore, alle volte ſi accendono. A queſto ſuggerimento parrà contraſtino i caſi che ſi narrano di botti da fulmine eſauſte: ma o quelle cantine non eran ſotterranee, o quelle botti furon favoloſe. Notabil coſa è, come fu noto agli antichi ancora i ſotterranei luoghi eſſer da ſaette immuni. Seneca; (*a*) *contra i tuoni, e le minacce del Cielo rimedio ſono le caſe ſotterranee, e le profonde ſpelonche*. Plinio parimente: (*b*) *i timidi le più profonde caverne hanno per ſicuriſſime*. Non farò qui menzione de' bizarri provedimenti, *Cap. 6.* che ſi leggono nella *Statica de' Vegetabili* dell' eſimio Sig. Hales, per preſervare dagli effetti de' fulmini il vino.

Qualche coſa di meglio per confermare in queſta materia i miei ſentimenti trovereſte forſe nella voſtra libreria di rariſſimi libri Fiſici, e Matematici così ricca. Prima di terminare voglio qui ſoggiungervi, come a torto altri ha ripreſo, l'eſſerſi da me detto nel trattare degli Scrittori Veroneſi, che del Cannocchiale notizia, e qualche uſo avanti il Galileo, ed avanti ogn'altro ebbe il Fracaſtoro. C'è ſtato ancora chi ha aſſerito, non trovarſi il paſſo da me citato in queſto propoſito nell'opere di quel grand'uomo: ma guardino la buona edizione de' Giunti di Venezia dell'anno 1574. e negli *Omocentrici* a carte 13. t. troveranno: *per duo ſpecilla ocularia ſi quis proſpiciat, altero alteri ſuperpoſito* (ecco l'oculare, e l'obiettivo) *majora multo, & propinquiora videbit omnia*. E di nuovo a carte 42. t. *Quædam ſpecilla ocularia fiunt tantæ denſitatis* (ch'è quanto dir conveſſi) *ut ſi per ea quis aut lunam, aut aliud ſiderum ſpectet, adeo propinqua illa judicet, ut ne turres ipſas excedant*. Chi

(*a*) *Nat. Qu. l. 6. c. 1.* Adverſus tonitrua, & minas Cæli ſubterraneæ domus, & defoſſi in altum ſpecus remedia ſunt.

[*b*] *Pl. l. 2. cap. 55.* Ideo pavidi altiores ſpecus tutiſſimos putant.

non

non vede qui il principio del servirsi di quell'utilissimo strumento, che tira i pianeti in terra, e non potendoci noi avvicinare a loro, fa ch'essi vengano ad avvicinarsi a noi? L'antica specola ch'io ho in casa, e che ho fatta ristaurare, perchè sia messa di nuovo in uso, vien frequentata con molto frutto da due bravi Astronomi, come avrete veduto dal loro bel libretto, *Osservazioni della Cometa, e di due Ecclissi Lunari*. Il tempo nuvoloso ha lor rapito il passaggio di Mercurio sotto del Sole, e l'occultazione di Venere dalla Luna. Di tutto cuore mi confermo.

LETTERA NONA

AL SIG. GIOVANNI BIANCHI

Rimini

Benchè strani errori corressero tra gli Antichi in proposito di Fulmini, per quanto appartiene alla presente ricerca, videro più di noi.

BIzarre opinioni, che regnarono fra gli antichi per ragion de'Fulmini, molto eruditamente ricordate nella vostra lettera, e d'alcune altre non meno bizarre posso far registro. Una spezie scrive Seneca trovarsene, ch'entra, e torna fuori per l'istesso foro (*a*): *illud fulmen per id foramen, per quod ingressum est, redit, & evadit*. Più leggiadro pensamento non sarebbe facile idearsi, ma è superato dall'altro nell'autor medesimo riferito; che (*b*) *per fulmine si rompe la* bot-

[*a*] *Nat. Qu. l.* 2. c. 40.

(*b*) *l.* 2. c. 31. Stat fracto dolio vinum, nec ultra triduum rigor ille durat.

botte, e resta il vino indurato, rimanendo così tre giorni. Aggiunge, che (*a*) *il vino congelato dal fulmine, quando torna a esser liquido, o uccide, o fa impazzir chi ne bee*; e ragion ne rende dicendo, che (*b*) *pestifera virtù è nel fulmine, e perciò qualche alito è credibile ne rimanga in quell'umore, cui rapprese, e congelò*. Leggesi nel medesimo Seneca, che (*c*) *de' serpenti, e degli altri animali mortiferi tutto il veleno si consuma, quando son feriti dal fulmine*. Leggesi in Plinio, che (*d*) *tutti gli animali ne restin subito uccisi, l'uomo solo non sempre*; con altre appresso non dissomiglianti, l'ultima delle quali, che *le ferite dei fulminati son più fredde che il rimanente del corpo*. E che sarebbe s'entrassimo nella religione? I presagi, e le interpretazioni, e i misterj, co'quali i Sacerdoti Etruschi si prendevan giuoco, eran sommamente ridicoli. Da essi dovea certamente aver preso Servio, che (*e*) *abete fulminato significa la morte della padrona*.

Ma lepido singolarmente era l'uso di riporre con sacra cerimonia, o sia di seppellire il fulmine, che si dicea *fulgur condere*. Lungo soggetto sarebbe il trattar questo punto di proposito: assai ne parlo, dove illustro le seguenti Lapide.

FVLGVR

CONDITVM

DIVOM

[*a*] *c.* 53. Illud est mirum, quod vinum fulmine gelatum, cum ad priorem habitum redit, potum aut exanimat, aut dementes facit.

[*b*] Inest fulmini vis pessima. Ex hoc aliquem remanere spiritum in eo humore, quem coegit, gelavitque, verisimile est.

[*c*] *l.* 2. *c.* 3. Quid quod malorum serpentium, & aliorum animalium, quibus mortifera vis inest, cum fulmine icta sunt, venenum omne consumitur.

[*d*] *Plin. l.* 2. *c.* 54. Unum animal hominem non semper extinguit, cætera illico.

[*e*] *Ad Aen. l.* 16. fulminata abies interitum dominæ significat.

Io

Io non era senza qualche dubbio sopra l' autenticità di questa Gruteriana iscrizione, ma avendomi il Sig. Seguier fatta vedere in Nismes la pietra, autentica la riconobbi, e sincera. Anzi a quest' altra pur legittima il medesimo mi condusse, che non è publicata ancora.

FVLGVR

DIVOM

Altra simile ne ho veduto in Italia, ma di moderno scalpello. Il ciò fare era uficio d'alcun de' Pontefici.
Sat. 6 v. 585. Giuvenale: *Atque aliquis senior, qui publica fulgura condit*, Ma bisogna avvertire di non prender qui errore, supponendo credessero, essere il fulmine un corpo solido, qual però sotterrassero. Questo errore è moderno, e non fu nè da Romani, nè da Greci immaginato mai. Che sotterravano adunque? Lucano esprime così:

L. 1 v. 604. *Aruns dispersos fulminis ignes*
Colligit, & terra mœsto cum murmure condit.

Raccoglievano le cose percosse, o tocche, sopra le quali fosse rimaso alcun segno di que' colpi, e questo chiamavano riporre i fuochi sparsi, e riporre *dispersos trifidis ardoribus ignes*, come dice Valerio Flacco.
L. 6. v. 54 I luoghi, ove queste reliquie si collocavano, diventavan sacri, e da non toccarsi; perciò si dinotavano con iscrizione in pietra come abbiam veduto, e perciò aggiunge Lucano a i sopradetti versi, *Datque locis nomen*: e quinci dice Artemidoro, che i luoghi ignobili tocchi da' fulmine diventavano illustri.
Grut. p. 121. Veggasi nelle Iscrizioni de' Fratelli Arvali, quai solenni sacrificj, *quod abictu fulminis arbores luci sacri Deae Diae attactae arduerint.* (a) Gli uomini morti

[a] *Plin. l. 2 c. 54.* Hominem ita exanimatum cremari fas non est condi terra religio tradidit.

da

da fulmine non era lecito abbruciargli, ma ordinava la religione di seppellirgli in terra. C'era chi nè gli abbruciava, nè gli seppelliva, ma circondatigli con riparo, gli lasciava esposti agli occhi di tutti per la supposta maraviglia del rimanere incorrotti: di ciò fa fede Plutarco. Cercava Seneca di persuadere a'timidi, che non dovea lamentarsi chi era sepolto col fulmine: *si cum fulmine conderis*. Presso Greci legge c'era citata da Artemidoro, e da i commentatori d'Ermogene, che i fulminati ivi si seppellissero, ov'erano stati colti. In Roma legge di Numa vietò il far'esequie a gli uccisi da saetta.

Symp. l. 4. qu. 2.
l. 3. c. 19.

Tutti questi erano errori grandi, e per verità ridevoli, ma con tutto ciò io trovo, che per quanto attiene a scoprire la vera generazione, e il vero esser de'fulmini, assai più de'moderni videro gli Antichi. Imperciochè conobbero in primo luogo, che fulmini nascono presso terra, e dentro gli edifizi, il che a moderni più famosi Filosofi è stato ignoto. Benchè di tal lume uso non facessero per conoscere, che in tal guisa si forman tutti, insegnarono però almeno, che ci son fulmini *atterranei*, *e terreni*, onde seppero in questa parte assai più di noi. Nessun antico, nè pur del volgo, che almen si sappia, fu nell'errore di credere il fulmine una pietra cuneata, o un pezzo di metallo, come modernamente si è creduto così a lungo da tanti, e da molti si crede ancora. Chi ha fatte le annotazioni alla Metalloteca del Mercati, stima non improbabile, *ex diversorum salium, aliorumque corporum particulis, quibus aer scatet, posse etiam inter nubes lapides concrescere*. C'è chi crede, primo a sparger tal fola fosse Avicenna. Seppero, benchè per motivo falso, che dall' acqua si può produr fuoco. Seneca: ***nihil tamen prohibet, ignem ex humido quoque educi, imo*** *ex*

Pag. 142.
Sen. l. 2c. c.26

M

ex ipso, quod magis mireris, humore: onde non avrebbero fatta sì gran maraviglia del generarsi fulmini sopra il mare. Seppero, come Seneca, e Plinio insegnano, che in luogo sotterraneo fulmine non si vede, de'veri fulmini, de'quali si tratta, intendendo. False ragioni ne addussero: che (*a*) *quel celeste fuoco non trapassa la terra, e poca gli se n'opponga, reprimesi.* Ma prevenuti che venisser dal Cielo, qual mai ragione addur poteano, per cui un impeto, dal quale grosse muraglie d'antiche torri per lungo spazio vengon penetrate, o disfatte, non abbia forza di trapassare un solaio, sotto il quale cantina, o sotterraneo ripostiglio ritrovisi? non seppero la ragione, ma videro la verità del fatto. Osservarono gli antichi ancora, come nel fulmine più razzi, cioè più linee, nell'istesso tempo si accendono, per rappresentare la qual verità dissero, il fulmine
Met. l. 2. esser *trisulco*. Ovidio di Giove: *cui dextra trisulcis Ignibus armata est*. Però nelle Medaglie lo effigiarono con tre punte, e si vede in alcune anche con cinque, e l'ho veduto in antichi monumenti non solamente con più cuspidi, e con più fiamme, ma figurato a ziczac per esprimerne anche l'andamento: fulmine osservai già in Medaglie di Seleuco, di Lisimaco, d'Augusto, di Caracalla, e d'altri. Anche questa proprietà però poco da moderni fu intesa: di che per dare qualche esempio, sovviemmi dove il Baldinucci nell'util suo Vocabolario del
pag. 54. Disegno narra, come diedero *quattro Fulmini in un tempo istesso* nella cupola del Duomo di Firenze, che

[*a*] *Sen. l. 6. c. 1.* Ignis ille Cælestis non transverberat terram, sed exiguo ejus obtectu retunditur.

es-

eſſendo ſtati in un tempo iſteſſo furon ſenza dubbio quattro raggi ſpiccati dall'accenſion medeſima. Oſſervarono gli antichi ancora, come il fulmine trapaſſa le muraglie ſenza far buco, ch'è ſpezialiſſima proprietà ſua, e ne fece ſingolar ricordanza Lucrezio. In ſomma tralaſciando le chimere, e le impoſture di falſa religione, e altresì alcune mirabilità riferite dagli Scrittori ſul volgar grido, non diſpiaccia ſe dirò, che aſſai più de'moderni videro in queſta materia, e ſeppero i Filoſofi, ed oſſervarori antichi.

Avrò per grazia, ſe di qualche ſuggerimento in queſta materia mi farete corteſe. Le rarità naturali, che mi faceſte vedere a Rimini in caſa voſtra, e molto più le voſtre opere, ben mi hanno fatto conoſcere il talento, l'applicazione, e l'ingegno. Di tutto cuore mi profeſſo.

LETTERA DECIMA

AL P. D. IPPOLITO BEVILACQVA MONACO OLIVETANO

Veronà

Come il famoſo caſo di Ceſena ſi dee attribuire ad una ſpezie di fulmine.

TRa gli effetti mirabili, che ci fa alle volte veder la natura, pochi ſi ſono inteſi più ſtrani del funeſto caſo di Ceſena, intorno al quale veggo, come ſi deſidera in quelle parti di ſapere per voſtro mezzo quel ch'io mi creda. Raccolgo dalla lunga eſpoſizion del ſucceſſo, come la Signora Cornelia Bandi, piiſſima, e morigeratiſſima Dama d'anni 62 andata a letto la ſera delli 14 Marzo paſſato, ſia ſtata la an. 1731. mattina trovata con ſommo orrore non ſolamente

 mor-

morta, ma incenerita: perchè in terra poco lontano dal letto ſi vide una maſſa informe di nera, e minuta cenere, che preſa in mano, e compreſſa, sfuggiva, laſciando le dita molli di liquor craſſo, e fetido. Appreſſo ſtavano i piedi, e le gambe intere, e veſtite delle calzette, tre diti di una mano anneriti, e abbronzati, e il volto quaſi tutto con buona parte del cranio, ridotto per altro in cenere il rimanente inſieme col cervello. Il pavimento intriſo di viſcido, e puzzolente umore: le pareti, e gli arredi della ſtanza, e il letto ſteſſo aſperſi d'umida, e cinericia fuligine, penetrata ad imbrattar le biancherie chiuſe in un cantarano, e trapaſſata ſenza far buco anche nella chiuſa contigua ſtanza, e dentro gli armari di eſſa, e nella terza ancora, ch'era la cucina, e nella ſuperiore, dove ſi è oſſervato ſul muro un liquor fetido, e giallicio.

Non è da dubitare, che così ſpaventoſo effetto non ſia venuto da fuoco, perchè del fuoco è l'ardere, l'abbronzare, l'incenerire: ma non già certamente da fuoco ordinario, e comune; sì perchè queſto avrebbe abbruciato anche il letto, e la ſtanza, e sì perchè non ha queſto facoltà di far cenere d'un corpo umano ſe non in molte ore, e con gran quantità di legne, e con altri ſuſſidi, dopo di che più pezzi dell'oſſa anticamente ſopravanzavano ancora. Fu adunque indubitatamente una ſpezie di Fulmine; e per non diſputar del nome, ſe vogliamo non chiamar fulmini, ſe non quelli che da certi effluvj della ter-

Dopo la prima ſtampa di queſta Lettera più altre ſcritture uſcirono ſopra tal caſo: la verità del quale dopo aſſai tempo c'è ſtato chi ha voluto mettere in dobbio; ma il fatto a tutta quella Città fu noto, e paleſe, e quelli, che ne diedero fuori le relazioni, videro con gli occhi proprj, ed eſaminarono nella caſa ogni circoſtanza.

ra si formano, e ne' temporali scoppiano con gran fracasso, questo non sarà stato fulmine; ma nella categoria de' fulmini pare a me potersi con tutta proprietà riporre ogni fuoco senza visibil cagione d'improvviso acceso, ch'abbia attività straordinaria, e produca effetti insoliti, e prodigiosi, penetrando ancora in luoghi chiusi, e per solaio, o per muraglia frapposta da una stanza all'altra trapassando. Ma non bisogna darsi pena in ricercare, se dal camino, o per le fessure della finestra venisse la saetta: non solamente perchè questa trapassa anche i muri, senza far foro, di che in questo caso stesso le prossime stanze fanno fede; ma molto più, perchè secondo ciò ch'io esposi già in quella lettera al Vallisnieri, di cui vien fatta da chi manda il caso menzion sì cortese, il fulmine non vien dalle nuvole, ma d'ordinario in quell'istesso luogo si genera, dove prima apparisce. Nuova conferma di tal mia credenza può dar quest'avvenimento, poichè parmi non si debba rivocare in dubbio, che in quell' istessa stanza, anzi da quell'istesso corpo tal fuoco fulmineo non si generasse, e in esso, o presso di esso non si accendesse.

Molto strane però son le circostanze. Fulmine in tempo quieto, e sereno; fulmine senza scoppio, e senza strepito; fulmine, che in vece di dar morte con lasciare il corpo senza apparente offesa, come accader suole, riduce a un tratto in polvere i varj fluidi del corpo, i muscoli, le ossa, le viscere. E come solamente quel corpo fu scopo di tanta violenza, e non l'altre cose sì prossime, nelle quali altro non fece, che tingere, e bruttare, talchè di due candele, che vi erano, si trovò svanito il sevo, ma intatto il lucignolo?

Le prime particolarità ci fanno intendere, che cotesto fulmine fu di spezie differente da i comuni, e

si

si generò di materia diversa. Soglion' essi prodursi dall'accensione di esalazioni sulfuree, e nitrose: testimonio ne fa l'odore, che il fulmine lascia ne' luoghi, ove gira, e percuote, quale è l'istessissimo, che vien dalla polvere d'archibugio, quando si accenda. Avvampan questi per umidità, e alterazione prodotta nell'aria da i temporali, e scoppiano con rumor grandissimo. Ma del nostro io penso, che quel corpo medesimo fosse miniera, e che l'accensione si facesse in esso, e negli effluvj, che da esso usciti lo circondavano. Esser parti sulfuree ne i nostri umori, molti hanno già avvertito, e si è osservato ancora il sudor di taluni portar seco grave odor di solfo. Che da i corpi umani, e d'animali esca tal volta luce; che dal sangue, e più dall'orina si faccian fosfori; che da alcuni corpi stroppicciati all'oscuro si sia osservato uscir faville; che sopra i cimiteri, o altri luoghi, ove sian cadaveri, si sian vedute girar fiammelle, son cose notissime. Nome di fuochi lambenti è stato dato a sì fatte apparenze. Narra Fortunio Liceto di persona, che stroppicciandosi con la mano il corpo, o cavandosi la camicia in fretta, ne facea uscir fuoco. In questa nostra Città la Sig. Cassandra Buri Rambalda ebbe tal proprietà, che fregandosi le membra con pannolino, o con altro, non solamente scintille di fuoco, ma tal volta piccole strisce di fiamma ne uscivan fuori: tanto lessi gran tempo fa in piccol libretto d'Ezechiele da Castro, Medico Ebreo Veronese, intitolato *Ignis lambens*. Ma una lettera del Vallisnieri, amico mio carissimo, e di gloriosa memoria, è stata publicata due anni sono a Venezia in certa raccolta d'opuscoli, nella quale per relazione del Sig. Mazzuchelli Medico di Milano si racconta d'una donna, che svegliata la notte da certo dolore, vide una fiamma sopra il letto, e sopra il

suo

ſuo corpo, per la quale inorridita, ſvegliò il marito, che parimente con molto ſpavento la vide, dubitando da prima di fuoco appicciato in camera. Se con le mani cercavano di ſcacciarla, ſi allontanava, ritirandole, tornava ad accoſtarſi: ſvanì dopo un quarto d'ora ſenza alcun danno. Ecco dunque non eſſere inaudito, che ſi formi fuoco dagli effluvj, ch'eſcon da' corpi ſpezialmente femminili. Diraſſi, che quelli eran fuochi fatui, ed inefficaci, troppo differenti però da quello, di cui ſi parla. Ma dalle eſalazioni della terra ancora ſi formano fuochi vani, e impotenti, com'è notiſſimo, e frequente, e con tutto ciò da altre pur della terra ſi generano altresì le ſaette. Convien dire, che il ſangue di quella Dama, che gli ſpiriti di eſſo, che i fermenti del ſuo corpo, aveſſero tempra sì particolare, e qualità così diverſe dell'uſo, che accoppiate a quelle diſpoſizioni, ed a quegli accidenti, de'quali non ſi può render conto, abbian potuto sì gran maraviglia produrre. Chi può concepire il nuovo eſſere, e la nuova energia, che acquiſtano le evaporazioni ridotte da craſſa materia in una ſpezie di ſpirito impalpabile, ed inviſibile? non vi è proporzione tra l'attività, e la natura, che aveano prima, e che poſſono aver dappoi: come non vi è trà la forza del raggio Solare, che l'Inverno appena in lungo ſpazio di tempo può intepidir gli oggetti, e quella dell'iſteſſo raggio trapaſſato per la lente uſtoria di Firenze, e adunato in picciol cerchietto, nel quale abbrucia ſubito, o ſquaglia ciò che trova, e in pochi minuti ſcioglie, o ſtrugge metalli, e gemme. Nel noſtro caſo contribuì forſe a tanta violenza qualche anima minerale, che per l'aria in quel ſito foſſe diffuſa: ma ſiccome in congerie di ſpiriti animali ſi appreſe veramente il mirabil fuoco, così non è ma-

maraviglia, che solamente nel corpo loro omogeneo la fulminea forza operasse. Strepito grande non fece, perchè non vi era nitro, che squarciasse con impeto l'aria: la sua fuligine fu untuosa, perchè gli effluvj eran di corpo umano, che ha liquidi, pinguedine, e viscidumi: incenerì in un tratto, dove il fuoco ordinario non può se non con molta difficoltà, perchè nulla è paragonabile con la forza, e con gli stravagantissimi effetti de'fuochi fulminei: e tanto più attivo degli altri dovea esser questo, quanto che uscito da miniera viva, e nato da effluvj del sangue, che ha per se dell'igneo, e ch' è fonte perenne di spirito, e di moto.

Ma qual ragione assegneremo dell'accendimento? negli ordinarj fulmini, l'agitazione, ed il fermento delle minutissime particelle cagionato dall' aria ne'cattivi tempi inumidita, e commossa, n'è la cagione. Nel nostro caso dirò quel ch'io ne pensi. Il Conte Sigismondo Atimis di Gorizia, giovane Cavaliere di molto ingegno, che gira per fin di studio, e si trattiene al presente in Verona, mi dice, ch'essendo passato da Cesena poco dopo il funesto caso, intese come quella Dama avea in uso quando si sentiva poco bene, di bagnarsi alle volte tutto il corpo d'acquavite canforata, o di spirito di vino, il che volea far da se. Che si sentisse poco bene la sera innanzi, lo veggo nella narrazion del fatto, ove dicesi, che fu osservata prima d'andare a letto con certa grave, ed insolita stupidezza. Che si fosse levata per tal'operazione, si rende noto dall'averla il fulmine colta fuori di letto, come il sito, ove rimasero le sue reliquie, dimostra. Ora il bagnarsi di così fatti liquori non si suol far senza strofinare, e senza fregare: il fregamento abbiam veduto, che facea scappar fuori fiamma

ma

ma anche dalle membra della Dama Veronese: non si rende però difficile a credere, che tal fuoco potesse accendere gli aliti congenei, che in gran copia allora, ed in molto movimento esser doveano per l'apertura de' pori, e diradazion della pelle prodotta dallo stropicciamento, e dall'acquavite. Forse concorse questa con l'umido suo ad attuare, e col suo combustibile a tirare a se la fulminea fiamma, onde rimasero intere le gambe, perchè non le bagnò, come l'essersi trovate calzate fa conoscere: così non s'incenerì la faccia, perchè questa non suol bagnarsi, nè stropicciarsi; e le parti non bagnate, nè stropicciate non doveano essere così attorniate dagli attenuati, e spiritosi corpuscoli usciti nella violenta traspirazione.

Altra particolarità è d'aggiungere molto importante. Il suddetto Cavaliere mi riferì, ed una delle due dotte relazioni comunicatemi asserisce, che la Dama dopo una penosa gravidanza era rimasa con tal siccità interna, che le conveniva bere di tanto in tanto, e non di rado per atroci mali di stomaco beveva acquavite molto gagliarda, per lo che era paralitica, e molte volte quasi alienata da i sensi. Ciò considerando mi è sovvenuto d'un caso letto già in libro, intitolato *Lumen novum Phosphoris accensum*, stampato l'anno 1717. in Amsterdam. Narrasi in esso d'una donna in Parigi, solita da gran tempo di bere animosamente spirito di vino, la quale postasi una sera a dormire, da fiamma uscita improvisamente del suo corpo fu ridotta tutta in cenere, e fumo, eccettuato il cranio, e le estremità delle dita: *cum circa horas vespertinas in sella straminea sese reposuisset dormitura, a flamma undequaque erumpente, misere tota in fumum, & cinerem combusta est, excepto cranio, & digitorum extremis*. Ecco però non unico il caso di

Cesena, ed ecco replicata anche la mirabil circostanza dell'essersi parimente preservato il cranio, e le dita. Se in detto libro tutte l'altre particolarità di tale avvenimento fossero espresse, anche gli altri contrasegni d'una spezie di fulmine senza dubbio ci si vedrebbero. Chi può dubitare, che prima fucina del fulmineo fuoco non fosse il ventricolo di quell' infelice? In più altri volumi si legge, fiamma essere uscita dalla bocca di chi avea bevuto spirito di vino in copia.

In somma potersi ne'corpi umani generar fuoco; è cosa non solamente per ragioni comprovata, ma quel ch'è più, molte volte in fatti veduta. Nel caso nostro lo spirito di vino, o l'acquavite, ch'era dentro, e fuori di quel corpo, rese più facile l'accendimento, e più terribil l'effetto. Potè suscitarsi la fiamma nello stomaco per violenta fermentazione, come avvenne all'altra mentovata donna, e come avviene ad altri nelle parti settentrionali, attestando Cristoforo Sturmio nella Continuazione dell' Efemeridi di Germania, *flammas e ventriculis eorum, qui se vini vel frumenti spiritu lautius invitarunt, sæpe sæpius erumpere*: e potè più facilmente suscitarsi vicino alla Dama per quel lume ch'ivi ardeva, da cui avranno preso fuoco gli spiriti dell'acquavite canforata, de'quali per essersi bagnata, e fregata copiosamente, era quivi piena l'aria. Non è ciò punto strano, perchè moltissime volte è avvenuto, che da torcia, o candela, o altro fuoco, portato dove grand' esalazione invisibile si trovasse di materia infiammabile, vampa ne sia sorta.

Nel Giornal Veneto si ha, come profondandosi su quel di Nonantola un pozzo, e calandosi giù una lu-
Tom. 32. Art. 8. cerna, arrivata questa vicino al fondo, *avvampò potente fiamma per tutta la canna del pozzo, e come fol-*

go-

gore si sparse. Presentato poi di sopra un fascio di cannelle accese, per vedere s'era venuta l'acqua, cadutene alcune, nell'arrivare a quel sito, avvampò la fiamma assai maggiore dell'altra volta, venne furiosamente in sù, e fece scoppio con rimbombo grande. N'ebbi ancor'io in quel tempo la relazione.

Nelle profonde miniere di carbon fossile, che sono in Fiandra nel Liegese, avvien talvolta, massimamente in certi tempi umidi, che la fiamma de' lumi comincia a ingrossarsi, e allora se non sono pronti a spegnergli, un solo che ne resti in vita, alluma in un tratto gran lampo, che si vibra di volo in ogni parte, e lascia de' miseri lavoratori qual morto, qual tramortito; essendone alle volte rimaso qualcuno abbruciato, e qualch'altro estinto senza segno alcuno di scottatura. Ma quando l'accensione arriva alla gran fossa, è avvenuto talvolta, che si alzi lungo il gran pozzo fino all'aperto, e che porti via grandissime travi, ed atterri ancora, e spianti tutta la soprastante fabrica, romoreggiando quanto un gran tuono. Effetti simili narra delle miniere d'Inghilterra il Voodvard. Ho voluto tutto ciò addurre, perchè veggiate ancora, com'altri fulmini si danno oltre i comuni, e noti, negar non potendosi, che vero fulmine quello non sia, benchè il Cielo, e le nuvole non ci abbiano parte alcuna.

Quello adunque che nel nostro caso è veramente strano, e da recar maraviglia, non è l'accensione: scrisse fin Plinio, *repentinos ignes existere & in aquis*, Lib. 2. c. 107. *& in corporibus etiam humanis*. Conservo lettere di soggetti d'indubitata fede, che narrano casi loro avvenuti, o veduti da molti (e non ne tacciono le stampe) di fiamme uscite dal ventricolo, o dall'abdome di cadaveri umani, e di animali, nell'atto d'aprirgli con ferro. Il mirabile del nostro caso consiste

fiste nella prodigiosa forza d' incenerire, e di consumare un corpo umano in pochi momenti; di che però abbiamo l' altro esempio sopra riferito, e del qual maraviglioso fenomeno altra spiegazione non si può dare, che quella si dà mettendo insieme molti termini, e molte belle parole, dell'impeto inesprimibile, e degli strani effetti de'fulmini.

Eccovi quanto ho saputo dire in materia così scabrosa. Converrebbe per altro riflettere, che troppo maraviglia facciam noi forse di ciò che di rado avviene, e troppo poca di ciò che veggiamo ordinariamente; e che siam molto ingannati, quando ci pare di non poter'intendere gli strani, e rari effetti della natura, ma d'intendere i comuni, e continuati. Arduo si dice da tutti lo spiegare la maravigliosa forza del turbine; ma l'aria, che respiriamo, e il vento che sentiam tuttora, sappiam noi veramente che sia? Impossibil ci sembra l'intendere, come senza avventizio fuoco un corpo umano possa ora essere stato abbruciato, e rapidamente incenerito; ma il fuoco, che abbiam tutto giorno dinanzi agli occhi, l' intendiam noi? e possiam noi dire come da una fascina si formi, e vigorosa sorga, e si nodrisca la fiamma? Io credo d'aver rilevato, come il fuoco contiene in se attualmente l'effettiva materia, di cui nella sua radice si pasce; e l' ho rilevato, trovando modo di cavare dalla fiamma della candela la cera, il che m' è facilmente riuscito in questa forma. Ho preso un bicchiero pien d'acqua, vi ho accostato un cerino acceso, e pianamente soffiando ho fatto, che la fiamma tocchi più volte l'acqua; con che ho trovato rimaner su l'acqua stessa una pellicella di schietta cera, affatto simile a quella, che non ha abbrucciato ancora, se non che non così bianca. Or come sostanze fredde, immobili, oscure, si diffondono, e

si

si cambiano a un tratto in altra ardente, lucida, e viva? l'uso famigliare non ci lascia pensare al mirabile, che in ciò si cela.

Nel passare una volta l' Apennino incamminato a Firenze, volli fermarmi un giorno a Firenzuola, per andar' a vedere con tutto agio il fuoco perpetuo di Pietramala. Qual maraviglia non reca nel giungervi, il vedere sorger fiamma stridente dalla nuda terra, senza essere in essa buco, o fessura alcuna? e viver sempre senza vedersi di che, mantenendosi nell'istesso stato senza essere attaccata a cosa veruna? se con gettar terra si opprime in una parte, e si soffoca, altrettanto cresce alquanto più in là, e si ravviva. L'occupato dal fuoco è un tratto quasi circolare, diametro d'una pertica in circa. Di giorno in lontananza poco si vede: di notte par più grande che non è, per la solita apparenza che fanno i lumi lontani. Investigando gli antichi come fosse stato prima ritrovato il fuoco, e ridotto agli usi umani, non soddisfacendo l'opinione riferita da Lucrezio, (*a*) che primo portatore ne fosse stato il fulmine (opinione abbracciata da Fortunio Liceto) non sapendosene spedire, finsero che (*b*) Prometeo fosse asceso in Cielo, e rubato il fuoco al carro del Sole, lo avesse portato agli uomini. Ma è assai credibile, che qualche fuoco nascente, e perenne simile a questo nodrito, e tenuto vivo dal solo alito del terreno, dalla divina Providenza si facesse sorgere nella parte prima abitata, e con ciò si comunicasse l'uso, e la propagazione di tal necessario

(*a*) *lib.* 5. Fulmen detulit in terras mortalibus ignem Primitus.

(*b*) *Serv. ad Eclog.* 6. & adhibita ferula ad rotam Solis, ignem furatus, quem hominibus indicavit.

ele-

elemento: i vulcani non avrebbero ſervito così bene, perchè non hanno fiamma viva, e continuata.

Sorgono adunque nel ſito indicatovi molte fiammette, qual più piccola, qual più grande, e talvolta mutan luogo, ma ſenza uſcire di quello ſpazio. Son più roſſe dell'ordinarie: poco più ſi alzano di mezzo piede. Il fuoco è d'alquanto minore intenſione, ed attività, ma abbrucia però ciò, che ſopra ci ſi pone. Si ſemina grano ſino al fuoco ſteſſo. Mi diſſero i Contadini, che l'Inverno la neve ci ſi forma all'intorno non più di due piedi lontana. La pioggia non l'eſtingue tanto come il vento. Se ſi pone paglia ſu la terra in poca diſtanza dal fuoco, ſi ſtrina ſubito, ſi anneriſce, e fra poco accendeſi. Se ſi fruga ſotto la fiamma con legni, ſi fa maggiore, e n'eſcon dell'altre. Un miglio lontano mi diſſero eſſervi due altri piccioli fuochi, ma non perpetui come queſto, che non ſi ammorza quaſi mai e ne' cattivi tempi ſi fa più grande: manca però qualche volta per poco ne'gran caldi. A fine d'indagar qualche lume intorno alla materia, che ſotterraneamente viene a nodrir queſto fuoco, mi venne in mente di pormi in bocca di quella terra, ch'era ſotto la fiamma; e mi parve dall'odore d'averci meſſo dell'olio di ſaſſo: da che argomentai, che abbondante vena ne ſia in quella montagna, e che la traccia de'ſuoi denſi effluvj, uniti ad altri infiammabili, l'effetto faccia nell'uſcir dalla terra, che fa quella polvere artifiziale, quale aperto il vaſo dove ſi tien chiuſa, nell'eſſer tocca dall'aria viva ſi accende. Se aveſſi avuto meco vaſo a propoſito pieno d'acqua, avrei procurato di ſoffiar le fiamme ſopra eſſa, e di far che più volte lambendo la toccaſſero, con che probabilmente avrei veduto reſtar ſu l'acqua oleoſa fuligine. Mi diſſero i paeſani,

che

che quando la pioggia ci va ſopra, e cala in baſſo, ſi fa oleoſa: fragranza balſamica ſi ſente ſpirar dalla terrà. Se la lettera non foſſe già troppo lunga, vi direi volontieri alcune rifleſſioni, che feci già ſu la ſommità del Veſuvio, eſſendo ſalito ſu quella gran cataſta di cenere nel 1698. e di nuovo nel 1700 con mio fratello Aleſſandro, che ſe bene ſtorpiato da una ferita, con l'aiuto di due ſuoi Ufiziali volle montar colaſsù anch'egli, anzi ſcendemmo alcuni paſſi verſo la gran bocca, ma i globi di caldo fumo ci fecero dare addietro ben toſto.

M'è avvenuto ſcrivendovi, come avvenir ſuole in converſazione ragionando, che ſi trapaſſa di coſa in altra. A parlare del fuoco di Pietramala mi traſſe il volervi dire, com'eſſo a que'bifolchi, che quivi lavoran la terra, e che uſualmente il veggono, non reca ſtupore alcuno; come nol reca ne' paeſi freddi il veder l'acqua de' fiumi indurata per gelo a ſegno, che ſopra vi camminino i carri, il che raccontato ne'paeſi meridionali non trova fede, e vien creduto favola, e ſcherzo. Ma facciam fine omai. La voſtra bella mente, alla quale dovettero tanti beni, e la voſtra Caſa, e la voſtra Patria, prima che ſpinto da maggior fine con eroica franchezza vi riſolveſte d'abbandonarle, potrà penſare aſſai meglio, ſe vi piacerà di rivolgere per qualche ora a queſt'argomento l'applicazione.



LET-

LETTERA XI.

AL P. D. GIOVAN CRISOSTOMO TROMBELLI ABATE DI S. SALVATORE

Bologna

La nuova ſentenza intorno alla produzione de' fulmini non aver difficoltà dalle ſacre carte.

INaſpettata oppoſizione fa un Clauſtrale, mio particolare amico, in erudita lettera alla mia ſentenza de' Fulmini: che paiano inſegnare il contrario alcune eſpreſſioni della Scrittura ſacra. Adduce
Gen. xix. 24. la Geneſi: *Dominus pluit ſuper Sodomam, & Gomorram ſulphur, & ignem a Domino de Coelo*. Adduce
Luc. xvii. 29. S. Luca: *qua die exiit Loth a Sodomis, pluit ignem & ſulphur de Coelo, & omnes perdidit*. Poteva addur-
Sap. x. 6. re anche la Sapienza: *deſcendente igne in Pentapolim*.
v. 22. Nell'iſteſſo libro ſi dice: *Ibunt directe emiſſiones fulgurum, & tamquam a bene curvato arcu nubium exterminabuntur, & ad certum locum inſilient*. Diceſi in
Luc. x. 18. S. Luca ancora: *Videbunt Satanam, ſicut fulgur de Coelo cadentem*. A Giob per affligerlo fu riferito:
Job. 1. 16. *ignis Dei cecidit e Coelo, & tactas oves, puteoſque conſumpſit*. Nel Salmo: *Pluet ſuper peccatores laqueos,*
Ps. x. 7. *ignis, & ſulphur, & ſpiritus procellarum pars calicis eorum*.

Io voglio qui mettere ſotto alla voſtra correzione le facili riſpoſte, che mi pare poterſi dare. E' notiſſimo, che la ſacra Scrittura parla d'ordinario ſecondo il comun linguaggio, e non volendo con dottrine, e termini filoſofici oſcurar quegl'inſegna-

men-

menti, che dovean ſervire a tutti, nelle coſe fiſiche ſi adatta al ſenſo popolare, ed a ciò, che allor credeaſi comunemente, o che l'apparenza fa credere. Perciò chiamò *luminaria magna* il Sole, e la Luna, benchè la Luna in paragone degli altri Pianeti, e delle Stelle ſia picciol corpo. Perciò ſi ha in Ezechiele, e in S. Matteo. *Luna non dabit lumen ſuum*, benchè la Luna lume proprio non abbia, ma preſtato dal Sole. Abbiamo da Salomone: *ad locum unde exeunt, flumina revertuntur*; e non per queſto è ſtata mai riputata dannabile la ſentenza di chi tiene, che non dal mare, ma da gran conſerve d'acqua per le pioggе, e per le nevi nelle viſcere de' monti raccolte vengano i fiumi. La rugiada molte volte nella Scrittura ſi qualifica per figliuola del Cielo, e delle nubi. *De rore Coeli* nella Geneſi, ed in Daniele. *Et Coeli dabunt rorem ſuum* in Zaccaria. Ne i Re, *ſicut cadere ſolet ros ſuper terram*. Ne' Proverbi, *& nubes rore concreſcunt*. In Daniele, *ſicut nubes roris*. Con tutto queſto non ſi è creduta ſoſpetta, nè riprovabile per motivo di religione, l'opinion di quelli, i quali con la ſcorta di più eſperienze hanno ſoſtenuto, che la rugiada non cade altramente dal Cielo, ma ſi alza dalla terra: ſe ne trattò nell'Accademia delle Scienze di Francia fin dal 1687. In ſomma la Scrittura non parla filoſoficamente: *more vulgi loquitur*, dice Cornelio a Lapide.

Ez. XXXII. 7. *Matth.* XXIV. 29. *Eccleſ.* I. 7. *in Exod.* VII. 12.

Ma nel noſtro propoſito c'è ancora di più. Non biſogna intendere per ordinario fulmine ogni fuoco venuto per caſtigo dal Cielo. Non biſogna credere, che altro modo non aveſſe di punire i malvagi il Signore. Quando egli dice in Oſea, *mittam ignem in Civitates*, e quando dice in Amos, *mittam ignem in domum Azael, & devorabit domus Benadad*, non dobbiam ſupporre che minacciaſſe di quelle

Oſ. VIII. 14. *Am.* I. 4.

faette, che ne' cattivi tempi si accendono. Di fuoco straordinario, e per divina forza prodotto è da
Ez xxxiii 22. intendere, ove intima per bocca d'Ezechiele, *ignem & sulphur pluam super eum, & super exercitum ejus, & super populos multos, qui sunt cum eo*. Così è da
Apoc xx. 9 dire, ove si ha nell'Apocalisse, *& descendit ignis a Deo de Coelo, & devoravit eos*. Così non di naturali meteore si tratta, quando stendendo Mosè la ver-
Exod. ix. 23. ga verso il Cielo, *Dominus dedit tonitrua, & grandinem, & discurrentia fulgura*; nè parimente quando
Levit. x. 1. *fuoco uscito dal Signore* divorò Nadab, ed Abiù: nè di esse certamente intendea Davide nel dire a Dio,
Ps. cxliii. 6. *fulgura coruscationem, & dissipabis eos, emitte sagittas tuas, & conturbabis eos*. Conferma abbiam di ciò ne' fuochi venuti dal Cielo per segno di favore, e di gradimento, quali non eran per certo meteore naturali, e comuni. Così si spiega da' Padri il *respexit*
Qu. in Gen. *Dominus ad Abel* nel sagrificio, onde S. Girolamo lodò Teodozione, che avea reso *inflammavit*; e si ha nel Levitico, e ne i Re, e due volte ne' Paralipomeni, che *egressus ignis a Domino devoravit holocaustum*. Di là è da credere venisse ne' Gentili la fama, che simil cosa anche ne' lor sagrificj fosse già
Aen. l. 12. avvenuta. Ove ha Virgilio, che Giove *foedera fulmine sancit*, comentò Servio, *quia cum fiunt foedera, si coruscatio fuerit, confirmantur; vel certe quia apud majores arae non incendebantur, sed ignem divinum precibus eliciebant, qui incendebat altaria*. Bel passo è di ciò in Solino. Molte volte adunque di fuoco sopranaturale son da intendere i passi delle sacre carte, ed in questa maniera si può spiegare anche il fuoco caduto sopra Sodoma, e Gomorra, che con insolita, e inaudita strage distrusse quelle Città, e tutti gli abitatori:
Gen. xix. 25. *Et subvertit Civitates has, & omnem circa regionem, universos habitatores urbium, & cuncta terrae virentia.*

Il

Il rispondere in questo modo mi piace più, perchè è più insistente nella lettera della Scrittura. Per altro potrebbe anche dirsi, avere allora permesso Iddio, che venissero fulmini naturali, e si accendessero nella consueta forma, potendone esser' uscita la materia dalla terra, la quale in quel paese *habebat puteos multos bituminis*. Nelle imprecazioni contra i trasgressori, che si hanno nel Deuteronomio, si dice, che *in exemplum subversionis Sodomae, & Gomorrae*, distrugga tutto il Signore, *sulphure*, & *salis ardore comburens*: onde ministri dell'ira sua par fossero allora il solfo, ed il nitro. Strabone asserisce, che nel terreno di quel paese c'era fuoco, e che per detto degli abitanti, le Città erano state incendiate da eruzioni venute di sotterra. Filone nella vita di Mosè scrive, si vedeano quivi anche a tempo suo *cenere*, *e solfo*, e che *fumo*, *e piccole fiamme* uscivan pur anco talvolta da quel suolo. Anche in questo senso voce di Dio vien chiamato più volte il tuono: *intonuit de Coelo Dominus, & Altissimus dedit vocem suam*. E tanto più, quando ci si accoppia il fulmine: *vox Domini confringentis cedros*. Si attribuivano specialmente a Dio tuoni, lampi, e fulmini pel terrore, che apportano. *Audite auditionem in terrore vocis ejus*.

Gen. XIV. 10.
Deut. XXIX. 23.
Strab. lib.
lib. 2. sub fin.
Psal. XVII. 14.
Ps. XXVIII. 5.
Job. XXXVII. 2.

Possono qualche volta anche nell'antiche lingue produrre equivoco le voci usate in diverso senso. ברק in Ebreo ora vuol dir fulmine, ed ora lampo. Così *fulgur* presso Latini. Di Satanasso, che cadde dal Cielo *sicut fulgur*, si vede il senso nel Greco; ὡς ἀστραπὴν, *come lampo*. In questi giorni curioso equivoco ho veduto nascere per occasione dell'esperienze elettriche da'luoghi di Ezechièle, dove quasi con ebraismo si ha nel Latino, *ut visio electri*: nel primo capo *species*, sembianza d'elettro. Perchè avendo

Ez. VIII. 2.

 il

il Valton resa la voce החשמל *bachasmàl*, *oculus crepitantis flammae*, pare a qualcuno di trovar quivi menzione delle crepitanti scintille elettriche. Ma *electrum* in latino ora significò l'ambra, ed ora una
Inst. de rer. div. §. si duorum. mistura d'argento, e d'oro: *ex auro, & argento electrum* dice il Giurisconsulto. Di questa intende Omero, ove mette l'elettro con l'argento, e con l'oro,
Odyss. Δ e di questa eran lavorati gli elettrici vasi mentova-
Ad Aen. 8. ti da più Scrittori. Scrive Servio, che si faceva *de tribus partibus auri, & una argenti*, e ne cita Plinio,
l. 33. c. 4. nel quale abbiamo *ubicumque quinta argenti portio est, electrum vocatur*. La notte a i lumi risplendeva più dell'argento, e dell'oro. S. Girolamo a questo passo d'Ezechiele: *Dicitur quippe electrum auro esse pretiosius*. In oltre quell'Ebraica voce è stata variamente intesa, e l'interpretazione di *fiamma crepitante* non sarà la più ricevuta. Ma io, come ragionando avviene, son passato in altro proposito: in somma alla vostra decisione rimetto ben volontieri il dichiarare, quanto sia fuor del caso l'opposizione, che alla mia sentenza intorno alle saette altri volesse derivare dalla Scrittura. Il prezioso dono, che vi compiacete andarmi facendo de' vostri dotti volumi *de Cultu Sanctorum*, instruzioni molto più rilevanti mi apporta. Divotamente mi rassegno.



LET-

LETTERA XII.

AL SIG. CONTE GIUSEPPE ZINANNI

Ravenna

Niente meno ſtrana dell'andare i fulmini di baſſo in alto, eſſer la nuova ſcoperta del moltiplicarſi alcuni inſetti con eſſer tagliati a pezzi.

IL voſtro libro dell' Uova, e Nidi degli uccelli, e ſopra varie ſpezie di cavallette, e niente meno la voſtra lettera agli Accademici delle Scienze, ed arti di Bologna, contengono oſſervazioni così nuove, e giuſte, e dilettano con così be' ſcoprimenti nell'iſtoria naturale, che mi ſon rallegrato ſommamente in veder perfettamente rinovato il mio Valliſnieri. Che ſarà poi, ſe tutto quello che ſopprimete, vi riſolverete a dar fuori? E quanto non ſarà ora accreſciuto, ed arricchito il voſtro Muſeo da quando la compiuta, e non più veduta ſerie dell'uova mi faceſte in Ravenna oſſervare?

Ho inteſo da comune amico, che alla mia opinione de' fulmini troppo oſtacolo credete voi ſia ſolamente per fare la novità, e l'apparente ſtravaganza, che ſubito ributta, ed aliena. Ma pare a me, che in queſt'età ciò ſeguir non dovrebbe, perchè di novità filoſofiche aſſai più ſtrane i noſtri tempi ſon ricchi. Abbiam veduto a giorni noſtri ſpuntar nell'Arcipelago una grand'Iſola edificata dal fuoco. Abbiam veduto gli effluvj elettrici metter l'ali, e portar luce, e fiamme in qualunque diſtanza, e con incredibile rapidità. Abbiam veduto raddoppiare, anzi molti-

pli-

plicare gl'insetti, facendogli con coltello, o forbice in pezzi.

Sopra questa maraviglia appunto vorrei imparar qualche cosa da voi. Ben sapete, che non è più solo quell'insetto d'acqua dolce, cui per la somiglianza co'Polipi marini saggiamente si è dato nome di Polipo, che tagliato e diviso si sia fatto vedere al Sig. Trembley in Olanda diventar due. Sapete, che il Sig. di Reaumur, così fedele interprete della natura per ogni genere d'insetti, ha fatta la pruova con altre spezie di essi, in più d'una delle quali ha veduto il medesimo. Ne'lombrichi terrestri per esempio, che son sì comuni, ha veduto, come tagliati a mezzo, in vece fra qualche tempo di morire, come si sarebbe creduto, l'una metà fa la coda che gli manca, l'altra la testa, si allungano a sufficienza, benchè non quanto prima, e diventano due vermi sani, e perfetti. Anzi molto maggior maraviglia per attestato di Soggetti, a'quali non si può negar fede, si è ritrovata: che di alcuni vermi più lunghi quanti pezzi si fanno, tanti interi vermi in pochi dì si formano. Basta vedere il tomo sesto delle *Memorie per la storia degl'Insetti*. Anche il P. Alessandro Mazzoleni dell'Oratorio ha fatte in Roma con tutta accuratezza più esperienze di questo genere, e ne ha veduti gli effetti. Del Polipo avea notato Plinio, che recisa la coda gli rinasce, come rifanno i lor raggi le Stelle di mare, se troncati vengono; ma non si era più osservata la nuova maraviglia di rifare il capo. (lib. 9. c. 29.)

Ho udito più d'uno, da questo nuovo lume tirar difficoltà, e conseguenze, che non credo ragionevoli. La divisibilità dell'anima non sarebbe strana, dove si tratta d'anime materiali, e che constano di spiriti da materia prodotti. Noi veggiamo nelle biscie, nelle lucertole, ne'ragni, nelle anguille viver le parti

ti recise per qualche tempo. Ma non bisogna dire, che dall'anima dell'insetto fatto in pezzi si producan l'anime de' nuovi che si formano, nè bisogna giudicare impossibile, che da un pezzetto informe di verme esca una testa, ed escano gli organi delle viscere, che si richieggono per un nuovo verme. Io spiegherei la cosa in questo modo. Essendo che non solamente diviso in due, ma sappiamo, che fatto certo verme più lungo in molte parti, da ciascheduna ne viene un altro, ecco che impariamo, come insetti ci sono, in tutto il corpo de' quali la virtù seminale è sparsa, e risiede; talchè ogni parte non in estremo minuta può far l'ufizio, che negli animali d'ordinario fa il seme. Ogni lor pezzo adunque tenuto in matrice adattata, cioè in acqua, o in terra, o in aria lor confacente, opera quello, che opererebbe l'uovo fecondato degli altri insetti, e non è però maraviglia se animale intero, e animato se ne produce.

Comunemente il seme negli animali è separato dall'altre parti, ed in piccolo spazio racchiuso. Ma ne' frutti ancora veggiam per lo più in poco sito del mezzo le midolle, o i noccioli, che contengono la semenza: e con tutto ciò veggiamo il fico distinguersi dagli altri, ed esser tutto seme, o quasi un aggregato di semi, che tali sono que' granellini; onde ogni parte di quel frutto è per se valevole a moltiplicarne gli alberi. Può dirsi il medesimo del Granato, ogni grano del quale non meno è frutto che seme. Perchè però dovremo dire impossibile, che anche contra l'uso più comune degli animali, insetti si trovino, privi forse d'umor seminale appartato, ma ripieni, e dotati di facoltà germinativa in tutta la lor sostanza? Questo veramente è nuovo negli animali; ma non servirebbe lo scoprir qualche cosa nella natura,

tura, se nulla di nuovo imparar volessimo. Tal modo insolito di generazione renderebbe scusato chi non volesse ammetterla, se per via di speculazione altri l'asserisse possibile; ma poichè uomini gravissimi attestano, che fino a 40 vermi si son prodotti da un verme trinciato in quaranta parti, a che serve il disputar sul difficile, e sù l'impossibile? E supposto che il fatto stia pur così, che altro si potrà mai dire, se non che ognuna di quelle parti avea virtù di germinare, e perciò produsse? con questo tutte le dispute, e tutte le difficoltà sù la produzione d'anime sensitive, e di organi così delicati son tolte.

Vedi Reaumur p. L. e LVI.

Dell'ulivo contra l'uso comune degli alberi non solamente un ramo, ma ogni pezzo del legno, che fosse stato tagliato per abbruciare, se bene senza midollo, che vuol dire senz'anima, ritien virtù, piantato che sia, di riprodur la pianta: parimente quando è secco, segato a terra, la radice, e la parte sotterrata lo riproduce. Perchè non potranno ritrovarsi anco nel regno animale alcune spezie d'insetti, che uscendo dalla legge dell'ordinaria generazione, si accostino in questo alla proprietà delle piante? In ogni genere, e in ogni classe la natura ha molti, e diversi gradi: nè seguirà per questo, che non sian differenti le produzioni vegetabili in generale. Furon sempre conosciuti alcuni Zoofiti, cioè *quae nec animalium, neque fruticum, sed tertiam ex utroque naturam habent*. Il che non dico già, perchè fra piantanimali sieno da annoverar gl'insetti di cui parlo, ma per ricordare quante varietà ha la natura. Non esce adunque dell'ordinaria legge la generazione del pesce Channa, di cui Ovidio, riferito da Plinio, avea notato, *ex se ipsa concipere*, onde nel frammento dell' Halieutica si dice *gemino fraudata parente*? Non ne escono gl'infiniti pidocchietti delle piante, ed altri in-

Plin. l. 9. c. 45.

Plin. l. 32. c. 11.

fetti

setti ancora *di generi molto differenti*, *ogni individuo de' quali è feconda da se stesso*, come afferma il Sig. di Reaumur? Nel Baco da seta non osservò il Malpighi, che il cuore si estende a lungo di tutto il corpo? anzi non avvertì, che *dubitari potest*, *tot corcula esse sibi mutuam opem ferentia*? ecco la più vital parte moltiplicata. E si può egli sostenere, che tutti i testacei per cagion d'esempio sien prodotti con la general legge degli altri viventi? Ora ammettendo, che ogni piccol pezzo degl' insetti rigenerantisi, per la virtù germinativa diffusa in essi, venga a tener luogo d'uovo gallato, non si salva in sostanza l' opinion sana della natura uniforme, e la dottrina, che da gran tempo è comune? poichè tutti quelli pur' allora staccati pezzi, non vennero da putredine inerte, ma da corpo per congiungimento di due individui prodotto, e per lor' opera di seminal forza in ogni sua parte dotato. Reau. t. 6. p. XLVII.

Così parmi, che ci costringa a dire la verità di fatto in quest' ultimi tempi osservata: ma quant' altre esperienze, quant' altri tentativi potranno farsi? Pochissimi io conosco, che fosser' atti a fargli con la diligenza, e con l'avvedimento vostro. S' io però avessi punto di credito presso di voi, vi esorterei volontieri, a prender da vero un tal' assunto per mano. Frattanto favorite almeno di farmi sapere, se questo modo di spiegar tal fenomeno vi aggradisca, poichè quando da voi, e da' simili a voi non si approvi, io non sono per insistere, nè per punto fissarmi in esso. Continuatemi la vostra grazia.

LETTERA XIII.

AL SIG. DE LA CONDAMINE

Parigi

Come ſiano andati ſu le Montagne i marini Teſtacei, e i Peſci di mare, che impietriti ſi ſcuoprono ne' macigni.

POche lettere ho memoria d'aver ricevute, che mi ſiano ſtate sì care, e che mi abbian recato così gran conſolazione, e piacere, come la gentiliſſima voſtra. Il ſentirvi ritornato finalmente ſano, e ſalvo dopo tanti accidenti dall' altro emisfero; il ſaper con quanta gloria ſete riuſciti, voi ed i colleghi, della malagevole impreſa; ed il vedere come nè per undici anni d'aſſenza, nè per più migliaia, come ben dite, di leghe di lontananza, avete punto dimenticata la noſtra amicizia; aggiunto il prezioſo dono del voſtro libro, contenente la relazione del viaggio lungo il gran Rio delle Amazoni, non vi poſſo dire di qual contento riempiano l'animo mio. Ho letto il libro con avidità, non meno dotto, che elegante, non meno utile, che dilettevole. Vi ho invidiato fino nelle traverſie, e fin ne i pericoli: ben ſapete, che ſolamente la mia avanzata età mi trattenne dal ſupplicare d'eſſere ammeſſo nel voſtro numero, quando da Parigi v'incamminaſte tutti per l'eroico viaggio. Or poſſiam dire, di veramente conoſcere voſtra mercè l'America meridionale, da un Oceano all'altro. Oltre alle nuove notizie Geografiche, e di quelle genti, ho diſtintamente oſſervato quanto concerne l'inugualità del gravitare, e del peſo ſot-

ſotto differenti Paralleli; la propoſta d'una miſura univerſale derivata dalla lunghezza de'pendoli per li ſecondi ſotto l'equatore: l'eſperienze per rilevar la rapidità del ſuono, ed altre nobili oſſervazioni, che ſecondo occaſione quaſi di paſſaggio inſerite. Sopra la *diverſa velocità del ſuono* vi mando una dotta lettera uſcita pur ora, ed a me per ſua grazia diretta dal Sig. Lodovico Bianconi, mio conſozio nell'Accademia delle Scienze di Bologna, e primo Medico del Principe di Darmſtat, Veſcovo d'Auguſta. Per la longitudine della Città di Para, qual dite poter voi fiſſare con l'ecliſſi della Luna, quivi oſſervata il primo Novembre 1743, quando avrete qualche oſſervazione corriſpondente, fatta in luogo di longitudine cognita, non eſſendoſi potuta fare a Parigi; potete ſervirvi della fatta in Verona con tutta eſattezza ſu la mia ſpecola dal Sig. Paolo Guglienzi, e dal Sig. Franceſco Seguier: però ve ne mando la ſtampa. Non ho vedute ancora quelle Memorie dell'Accademia, nelle quali ſi ha il reſultato delle voſtre fatiche, e di quelle de'colleghi per la principale intrapreſa; ma ſo fra tanto, che per valore dell'Accademia Reale, e per le glorioſe eſpedizioni al cerchio Polare, e ſotto l'Equatore abbiam finalmente conoſcenza de'diametri terreſtri, e miſura giuſta de'gradi nell'una, e nell'altra parte. Poſſo ora dir di ſapere, che il diametro dell' Equatore è più lungo di quello, che attraverſa la terra da un polo all'altro, onde queſta macchina terreſtre vien'ad eſſere una sferoide rilevata nell' Equinoziale, e compreſſa, e ſchiacciata ne i Poli. Credo, che tutto queſto ſarebbe ugualmente vero, benchè la gravità ſotto l'equatore non reſtaſſe ſcemata per la violenza della rotazion diurna, ma per qualch'altra non improbabil ragione, che forſe po-

trebbe addurſi. Ma che dirò io dell'eſſervi fra mezzo a i ſublimi penſieri di tutta la terraquea mole, e del Cielo, riſovvenuto di quel mio Sonetto, quale con eſpreſſioni così corteſi dite aver trovato approvatori per fino a Quito? E' ſtato qui poco fa ſtampato ſul fine d'una mia lettera reſponſiva al chiariſſimo Sig. di Voltaire, che inſieme con più altre Operette ſi è aggiunta a una nuova edizione della mia Tragedia. Ma quel tenue componimento, del quale io vi ſervii nel voſtro partire, non fu certamente degno compenſo delle rare inſcrizioni da voi copiate in Africa, ed in Aſia, di cui mi foſte corteſe, e alcune delle quali diedi ſubito fuori ſul fine del libro *Galliae Antiquitates quaedam ſelectae*. Qual letterato potrà vantarſi d'aver corſe le quattro parti del Mondo, raccogliendo da tutte cognizioni utiliſſime, e ſingolari?

Molte notizie oſſervo nel voſtro libro appartenenti all'Iſtoria naturale, dalle quali raccolgo, quanto anche di queſta vi compiacete, e motivo però ne prendo di ragionarvi d'un punto oltra tutti in queſto genere maraviglioſo. O quanto mi ſon lagnato di non vi aver raccomandata in queſto propoſito una ricerca, e di non l'aver raccomandata al Sig. Juſſieu! Queſta era di fare oſſervazione accurata negli alti monti d'America intorno a' Croſtacei marini, che non dubito quivi ancora non appariſcano; ſe ſono le medeſime ſpezie, che nelle noſtre montagne; fino a qual'altezza, e più altre particolarità, che non ſogliono comunemente indagarſi. Non c'è forſe natural maraviglia più difficile da comprendere, e che apra l'adito a ſpeculazioni più belle. *Apparir cencbiglie ne' M.nti*, fu oſſervato fino a'tempi d'Erodoto (*a*). Certa pietra chiamoſſi *con-*

[a] l. 2. n. 12. Κογχύλιά τε φαινόμενα ἐπὶ τοῖσι ὄρεσι

cbite

chite da' Greci, perchè di marine conche era piena. *Adhuc maris conchae, & buccinae peregrinantur in montibus*, dicea Tertulliano. Dopo i tempi antichi le prime attente osservazioni in questo genere di cose credo fosser fatte in Verona; perchè essendosi incominciato nel 1517 a fortificare in miglior forma il Castello di S. Felice, nel tagliar la pietra dalla parte della Città in più siti, gran quantità d'impietriti testacei, echini, ostriche, granciporri, paguri, e più altre spezie di nicchi si scoprirono, che dieder motivo al Fracastoro di acutamente filosofarvi sopra, come si vede ne' libri del Saraina, e del Calceolari, e di accennare quelle varie opinioni, che furon poi addotte da tutti. Molti d'ogni nazione da quel tempo in qua sopra questa maraviglia hanno scritto, studiosamente indagando, come abbiano potuto salire, o esser portati a tanta altezza, e in tanta distanza dal mare, animali, o affatto privi di moto locale, o così pesanti, e molti de' quali non abitano che ne' profondi. Chiunque sopra ciò ha scritto, ha potuto far pompa del suo ingegno, e del suo sapere, ma per verità niuna delle molte opinioni appaga, e niuna ve n'ha per anco, contra la quale non militino insolubili difficoltà. Vi dirò ancora, che nè pur del fatto poteano aver sufficiente notizia, per non esser venuti a far ricerche nel Veronese. L'Italia di ogni genere d'eccellenti rarità naturali è abbondantissima: va molto errato chi crede solamente per le antichità, e per le fabriche dover'essa esser ricercata. Ma in materia d'impietramenti supera anche l'altre parti d'Italia il territorio nostro. La quantità, e qualità delle nostre petrificazioni da chi non le abbia vedute, e considerate non si crederebbe. I Musei più insigni dell'altre Provincie d'Europa a

De Pall. c. 2.

pa-

paragone delle raccolte nostre riescono in questo genere poverissime: di ciò mi sono accertato nel mio gran viaggio. Dico senza eccettuare quello del famoso Voodvard a Cambridge, che ho trovato il più ricco, siccome quello, a cui molti be' pezzi mandò dall'Italia Agostino Scilla. Ma di quante spezie di più, di quanto maggior grandezza, e di quanto mirabil conservazione abbiam noi Testacei ne' nostri monti? ne abbiam d'ammirabili fin nella stessa Città, cioè in quella parte di collina, che dalle nostre mura è compresa. Ne sarà a Dio piacendo fra non molto la serie alla stampa, perchè il Sig. Seguier, mio indivisibil compagno, che voi vedeste meco quindici anni sono a Parigi, dopo una lunga, e diligentissima ricerca per questo fine, spezialmente a Bolca intrapresa, gli ha già disegnati tutti di sua mano eccellentemente. Ha disegnate altresì le molte foglie, e l'erbe varie, che parimente spezzando il tufo, o la pietra si scuoprono, e che all' incontro de' pesci si osserva con maraviglia non essere per lo più di mare.

La negligenza de' vostri libraj nel far venire i libri d'Italia, son certo che non vi avrà lasciato vedere un libro, dato fuori pochi anni sono dal Sig. Anton-Lazzaro Moro, che tratta de' Crostacei, e degli altri marini corpi che si trovan su i monti. Non si è veduto in così difficil materia il più ingegnoso. Mostra egli in prima, quanto insostenibili, e quanto sien vane, non solamente quelle opinioni, che per tali subito si manifestan da se, ma quelle due ancora che sono assai meno dell'altre irragionevoli, per riferir tutto al diluvio, overo all'essere in altri tempi arrivato naturalmente il mare fino a quel segno, ov' ora crostacei si veggono. Avrebbe detto anche più, se avesse veduto in quale altezza noi sul Veronese ab-

abbiam nicchi, e di qual mole ne abbiamo; perchè de' chiamati Corni d' Ammone, che raramente, e piccoli negli altri paesi rinvengonsi, non pochi ne veggiam noi su le montagne nostre, o ne' nostri Musei (e per fino nelle strade della Città, scoperti in mezzo delle pietre, nel tagliarle per farne uso lastricando) ne veggiam dico taluni, che arrivano fino a due piè di diametro. Così fatti animali nello stato lor naturale, e vivi, nè in questi mari, nè in quelli dell'altro Mondo si son veduti ancora. Convien dire adunque, che giaccian sempre ne' più cupi fondi. Or se ancora il livello del mare fosse stato una volta in tanta altezza, che la terraquea mole sarebbe stata non d' uomini abitazion, ma di pesci, non per questo gusci così grossi sarebbero venuti in alto: e così nel diluvio per quant' acqua si sopraponesse al mare, non per questo testacei così ampj, e così pesanti sarebbero diventati leggeri, ma si sarebbero all'incontro tanto più aggravati nel fondo. Ora quest' Autore ha pensato il modo, con cui fargli venir facilmente tant'alto. Crede egli, che i monti, dove si trovan testacei, siano stati prodotti da fuochi sotterranei, quali scoppiando di sotto il mare, ne abbiano alzato e sublimato il fondo con quanto si trovava in esso, e di terra, pietre, minerali, ed altre materie, ch' erano nel sen della terra, abbiano composti i colli, e le montagne. Strano parrà a prima vista cotal pensiero, ma belle ragioni se ne adducono. Abbiam veduto a giorni nostri sorger dal fondo dell'Arcipelago un'Isola, che si dice aver più di dieci miglia di circuito. Che fosse opera di sotterraneo fuoco, si rese patente da chi ne vide trapelar fiamme, e fumo, allorchè a poco a poco nacque, e crebbe; e si conobbe ancora da quanto si vide nell' acqua a più miglia intorno. Sul monte di

tal'

nell'Isola ostriche si veggono assai più grandi delle ordinarie, e cognite in quelle parti; donde si rileva, che stavano nel basso fondo. Queste col lungo tempo impietriranno, o si calcineranno: non mancherà allora chi le dirà portatevi dal diluvio; ma se alcun ci si trovasse de' nostri tempi, e di quelle parti, si riderebbe a ragione di tal congettura, avendole vedute cacciar così in alto dal fuoco. Ora ciò che abbiam veduto avvenire in questa, tiene il nostro Autore doversi credere avvenuto in tutte, perchè la natura è uniforme, e gli stessi effetti dalla stessa cagione provengono. Nè però tal'esempio è solo. Strabone, Seneca, Giustino fanno fede, che molte Isole nell' istesso modo nacquero, e si formarono. Parlò
l. 2. c. 86. anche Plinio di quelle, che *repente in aliquo mari emergunt*. Fra l'altre in tal modo nate annoverò Delo, e Rodi, che ha 150 miglia di giro. Dell'Isola
lib. 8. *Hiera* nota Pausania, che venne fuori all'improvviso, non essendovene prima vestigio, e nota Plinio,
l. 8 c. 9. che vomitava fiamme la notte: perciò era *Sacra* a Vulcano. Nella Cronica del Dandolo ho memoria che si legge, come nell' Egeo *de profundo Insula emicuit* spaziosa di trenta stadii. Dell'Isola di Malta crede Agostino Scilla, che si formasse dopo i primi tempi, e dopo molte altre, parendo un ammasso di frantumi, di denti, e d' ossa d' animali petrificate. Presso le Azorre non lungi dall' Africa, dove l' Oceano è profondissimo, abbiamo da più testimonj, che nello scorso secolo un veementissimo fuoco in quindici giorni vi alzò un'Isola lunga tre leghe. Notizie simili crede il Sig. Moro si avrebbero anche dell' altre benchè vastissime, se non fossero state così formate nel principio delle cose, o in secoli almeno anteriori all'istorie, ed a' monumenti. Tien l' istesso delle penisole, nelle quali però parimente si osserva,

le

le parti montane avere in grosso la figura del tutto, come nella Sicilia, e nel lungo dell' Italia si vede. Le pianure adiacenti a' monti, che si formassero con la materia da essi dirupata, ed uscita, lo arguisce da i varj strati, de' quali profondando si trovano composte anch'esse. I monti de' continenti ancora, ove son testacei, gran ragioni trova per credergli secondo l' uniformità della natura all' istesso modo inalzati. Se nel mare abbiam di certo, che tanto ha potuto il fuoco, tanto più è da credere in terra: Strabone parlando dell'*improvvise espulsioni, e gonfiamenti della terra*, scrisse non doversi credere, che (a) *possano esser portate in alto l' Isole piccole, e non le grandi, e possano esservi portate l' Isole, e non i continenti*. Ecco un de' migliori, e più savj Scrittori dell' antichità dichiarato per questa sentenza. Sappiamo, che dugent'anni sono nel territorio di Pozzuolo s' aprì la terra, e in una notte tanta quantità di materia gittò fuori, che se ne formò il *Monte nuovo*, tuttavia sussistente in giro di tre miglia. Monti che gittan fuoco, e Vulcani, ch'eruttazioni fanno di tanto in tanto, veggiam tuttavia in ogni parte del Mondo in gran numero. Le caverne, gli spaccamenti, le stravaganti spezzature, che si trovano nelle montagne, sembran mostrare, che da violenta forza fossero ruinosamente inalzate. Senza questo, come spiegare que' diversi strati che nel fare profondi pozzi, spezialmente nel Modanese, s' incontrano? alcuni de' quali mostrano, che quel terreno era allora abitato, e coltivato, e tra l' uno e l' altro de' quali si riconosce, che più e più secoli corsero? Spiegasi in tal modo ancora, perchè in gran profondità animali, e piante si sien trovate talvolta, che al pre-

(a) *Strab. lib.* 1. Οὐ γὰρ μύδρους μὲν ἀνενεχθῆναι δύναται, καὶ μικρὰς νήσους, μεγάλας δ' οὔ, οὐδὲ νήσους μέν, ἠπείρους δ' οὔ.

Q sen-

ſente in tali paeſi non regnan più; e perchè grandiſſimi pezzi di ſaſſo ſi veggano ben ſovente iſolati ſopra colline lontane da monti, ed erboſe. Per fine merita queſto ingegnoſo ſiſtema d'eſſere dagli uomini del voſtro ingegno conſiderato, e diſcuſſo. Se ne raccoglie in ſomma, che l'autor ſuo penſa eſſere ſtata la terra nella creazione circondata prima, e ricoperta intorno dall'acqua. Comandò Iddio poi, *Congregentur aquae*, e ſi andaron raccogliendo nel mare; *& appareat arida*, che dunque non appariva prima, e dopo il comando andò apparendo, ſpinta all'insù in gran parte dal fuoco, per valore
xli. 22. di quella mano, la quale come oſſervo in Giob, *fervescere fecit quaſi oleum profundum mare*. Avea la terra da per tutto uguale, e pietroſa croſta: miniſtro del voler divino nel romperla, e nel ſublimare i monti, per ridurre alla preſente poſitura la mole, fu il fuoco, che nelle viſcere della terra era, ed è ancora in abbondanza grandiſſima. Dal fuoco furono adunque ſpinti in alto anche quegl'infiniti teſtacei, ch'erano prima nell'acqua, e perciò ſtravaganti, e peſanti peſci peregrinar tuttavia veggiamo nell'aria, e nell'erte pendici delle montagne.

Ma nel Veroneſe una maraviglia abbiamo, ch'è ancor più degna delle voſtre rifleſſioni, e della quale mi ſarebbe cariſſimo, che teſtimoni foſſero gli occhi voſtri. Sarà egli poſſibile, che chi l'Africa, e l'America ha ricercate, e ſcorſe, non ſi ſenta curioſità per l'Italia? La rarità, di cui vi parlo, per chi guſta la contemplazione, e l'oſſervazione della natura, merita certamente un viaggio: ſe vi riſolveſte a farlo, in quell'appartamento di mia caſa, che avrete onorato del voſtro ſoggiorno porrò un'iſcrizione. Io vi condurrei ſopra il giogo de' noſtri monti, e vi farei in eſſi vedere un gran maſſo quaſi

si in figura di scoglio, dove facendo scarpellare, o tagliar pezzi della pietra, che quasi a falde composta si lascia in più luoghi spaccare, vedreste alle volte apparire in essa non già guscio, o nicchio, ma pesce, che fu già molle, e guizzante, e ch'ora viene a scoprirsi impietrito, e rimane attaccato mezzo a una parte del macigno, e mezzo all'altra. Ha già più di trent'anni, ch'io stetti per questo conto tre giorni con sommo piacere in quell' eremo, e gran serie ne posi insieme, che mandai in dono al mio Vallisnieri, il quale nel suo libro de' Crostacei fece di ciò menzion cortese. Avvennemi pochi anni dopo, di trovar parte di que' pesci medesimi in un famoso Museo, dove portavan titolo di *Pietre Islebiane*. In qualch' altro paese impietramenti simili veramente trovansi., e spezialmente ne' monti d' Islebia in Sassonia, ed in alcuni di Palestina; ma ne' pochi luoghi, dove ciò s' incontra, e rari sono, e di pochissime spezie, ed appena l'impression se ne vede. Dove qui grandi, e interi, e molto diversi già da dugent' anni si son cavati in gran quantità, e son senza numero i ripescati solamente a miei giorni. Raro è bensì di ritrovargli ben conservati, ed uniti, perchè nello spaccar della pietra molti sfarinano, lasciando poco più de i vestigi. Ma molti, e molti ne abbiamo nelle nostre raccolte, a' quali non manca nulla: osservate in Parigi quello, che io ho mandato all' erudita Dama la Contessa di Verteillac, nel quale, se il viaggio non gli ha fatto danno, imbrunita, e inmummita vedrete la carne istessa dell'animale.

Di questi pesci, e del monte di Bolca dove si trovano, molto è stato scritto; ma siccome chi ne ha scritto, non è veramente stato sul luogo, così non se n'ha finora giusta, e bastante notizia. Il Sig. Seguier

più di trenta spezie ne farà vedere. La prima osservazione, ch'io vi feci, fu dell'esser sicuramente tutti pesci di mare. Di mare ho riconosciuti quegli ancora d'altri paesi, che in varie parti ho veduti, talchè dubito assai, non si sia preso equivoco da chi ha creduto trovarsene anche d'acqua dolce. Osservai dipoi, come fra le varie specie ve n'ha d'indole, e di costume affatto fra lor differenti. Pesci ci sono amici solamente dell'acqua chiara, altri della torbida. Ve n'ha che stanno nella sabbia, e ve n'ha che si cacciano dentro il fango, e in esso a lungo soggiornano; ve n'ha all'incontro che fuggono a tutto potere ogni belletta, ed ogni posatura. Ora in questo masso ne troviam d'ogni classe, ed in piccolo spazio frammischiate si veggono nazioni diverse, poco fra loro amiche; e che per lor natura non abitano insieme mai. Aggiungasi, che pesci anche minuti ci sono, i quali son mangiati da i grandi, e però sempre gli fuggono. Raccolgo da questo che non si ridussero spontaneamente questi animali insieme, e non ci vennero perchè il mare arrivasse naturalmente fin là; nel qual caso le differenti specie avrebbero presi secondo l'uso, e ritenuti separatamente i lor siti. Non ci vennero parimente, perchè nel diluvio le piogge così gli costringessero, mentre l'accrescersi il loro regno, e l'abitazion loro, ch'è l'acqua, non gli sforzava ad abbandonare i consueti alloggi, e a venir tante miglia lontano per rinserarsi in folla, e tumultuariamente in un breve spazio, lasciando l'acqua salsa lor naturale per venire ad abitar nella dolce.

Insistendo adunque nella sopraccennata idea, e considerando, che un impeto, il qual portò ciò, ch'era nel basso del mare su gli altri monti, convien certamente che venisse per di sotto, e non per di so-

pra, e di basso in alto, non d'alto in basso; considerando ancora come, poichè sappiamo con sicurezza aver ciò fatto molte volte i sotterranei fuochi nel mare, tanto più possiamo credere avvenuto il medesimo in terra; e aggiungendo finalmente, che fra tutte le speculazioni, con le quali si è tentato di spiegar tal fenomeno, questa è la sola, che non abbia contra un'assoluta, e patente impossibilità; io passo a riflettere, come nella trasformazione, qual nell'inalzarsi, e nel formarsi de' monti si venne allora facendo e della terra, e del mare, i pesci sollevati prima insieme con parte dell'acqua, dovettero cercar di salvarsi ne' siti, dove l'acqua più a lungo mantennesi. Sarà però naturalmente, benchè in pochi luoghi avvenuto, che in qualche piccol tratto acqua si raccogliesse, e rimanesse per qualche tempo, quasi in profonde peschiere per accidente del sito trattenuta. A cotali ricetti, per non rimanere in asciutto, saranno però concorsi in folla guizzanti d'ogni spezie. Una così fatta vasca, un così fatto ricovero avrà prestato il sito del nostro masso, dove però non è maraviglia, se grandi, e piccoli, e se pesci veggiamo di tante classi, e così differenti, ed anche l'una all'altra nimiche.

Altra considerazione è da fare ancora. Il veder tanti pesci in poco spazio dentro il macigno impietriti, fa conoscere, come i miseri restarono all'improviso tutti a un tratto abbandonati dall'acqua, e nella molle belletta, dentro cui cercarono in quell'estremità di salvarsi, imprigionati. Se quivi fosse stato il mare naturalmente, abbassandosi poi il suo livello lentamente, e per gradi, i pesci avrebbero potuto andar seguendo il loro elemento, ed insieme con esso ritirarsi anch'essi. Se dal diluvio fossero stati portati in quel luogo, essendo parimente l'acque

del

del diluvio mancate a poco a poco (*coeperunt minui*, dice il sacro testo, e *decrescebant usque ad decimum mensem*). i pesci avrebbero secondato l'abbassarsi dell'acque, ed avrebbero potuto ridursi a lor primi alberghi. Par dunque assai probabile, che negli ultimi impulsi dati dall'interno fuoco alle materie, con le quali si formarono questi monti, fosse prima sollevata, poi rivolta in un subito la pendice, di cui si tratta; onde precipitatane affatto l'acqua, rimasero i pesci senza scampo in secco. Difesi però da tutti gl'insetti, e dall'aria, i lor corpi s'inmummirono col tempo, ed in tale stato si mantenner sempre; e quando la terra, sabbia, posatura, che gli circondava, si petrificò, si petrificarono anch'essi, come nell'altre petrificazioni parimente avviene. Impietrisce a cagion d'esempio senza dubbio il legno, e bellissimi pezzi ne abbiamo qui. Come ciò avvenga imparai gran tempo fa, perchè dopo molte ricerche, me ne fu finalmente portato un gran pezzo attaccato alla sua matrice, cioè circondato intorno dalla pietra, in cui tal divenne. Vidi allora, che impietrisce il legno, e così altri corpi, quando impietrisce la pietra stessa. Se dentro quel liquido, o dentro quel molle, che per forza del tempo, e per magistero della natura indurisce, e diventa pietra, legno, o altro corpo consistente allor si ritrova, impietrisce anch'esso; ma senza perder punto della sua figura, nè della sua apparenza, e con acquistar durezza, e peso troppo maggiore della pietra, che ha d'intorno. Getta ancora, se vien con acciaio percosso, quantità di scintille, il che non fa la pietra, dentro la quale è involto. I nostri pesci, che furono corpi molli, ridotti in poco non hanno acquistata se non durezza, e consistenza proporzionata all'esser loro, e bastante

Gen. VIII. 3. & 5.

a far-

a fargli riconoscere, principalmente nella spina dorsale, e nelle scaglie.

Che che sia da credere di questi ascosi misteri della natura, ne' quali altro io non seppi veder mai che oscurità, ed incertezza, non sarà, amico, fuor del caso l'avervi parlato a lungo di rarità così belle, che danno eccitamento, e lume a investigar l'istoria della terraquea mole, per rilevar la figura della quale non avete avuto difficoltà di portarvi agli antipodi, e di passarvi dieci anni. Avrò per favor singolare, se mi scriverete con la vostra ingenuità, che paia a voi, ed a vostri illustri Confratelli, spezialmente de' nostri pesci di Bolca; e mi sarà carissimo, se da voi, o da loro mi sarà suggerito come si possa renderne qualche ragione meno stravagante, e più dell'accennata qui da me plausibile, e naturale. Di tutto cuore mi confermo.

LETTERA XIV.

AL SIGNOR RICCARDO MEAD

Londra

Esperienze Elettriche.

DA che si risvegliò lo studio delle cose naturali in Europa, non si è veduta mai applicazione così intensa, nè curiosità così universale, come quella, ch'in oggi da per tutto ferve, per investigare, e per iscoprire le forze elettriche. Son certo, che il vostro raro, e filosofico ingegno da così fatti pensieri non sarà lontano. Dall'istesso piacere sono stato preso ancor io; anzi mi parve d'aver motivo di farne particolar ricerca, osservando nelle dotte vostre *Transazioni* dell'anno 1735, come

me stimò l'esimio Sig. Gray, che *il fuoco elettrico sia dell'istessa natura di quello de' fulmini, e de' lampi.* Non è maraviglia, che tanto ragionandosi oggi giorno dell'Elettricità, e trovandosi, che tanto avanti veramente va la sua forza, l'origine ancora de' fulmini si trovi chi voglia ascriverle. Anche in pregevol libro uscito pur'ora in Venezia, in cui ampiamente si tratta *Dell' Elettricismo*, veggo il suo anonimo ingegnoso Autore aver per indubitato, che *i fulmini altro non siano, che una materia sottile elettrica spinta all'ultimo grado di sua violenza.* Leggesi quasi il medesimo in qualche libro Tedesco, già che in Germania oggi giorno forse più che altrove, ad indagare con cento esperienze queste nuove maraviglie si accudisce con somma cura. Io debbo pregiarmi, che tutti questi Scrittori dal forte della mia sentenza non si allontanino, perchè non credono adunque venir le saette dal Cielo, ma accendersi anch'esse, come tant'altri fuochi figliuoli della terra, qui presso terra. Ma poichè le passate esperienze elettriche, principalmente si debbono a' filosofi Inglesi, mi è venuto in animo di participare a voi, non già tutte le moltissime da me, e da eruditi amici in mia presenza più volte or fatte, ma quelle solamente di esse, ed insieme quelle osservazioni, che mi pare possano prestar maggior lume per investigare le cagioni, e per cercar di rendere di così strani effetti qualche non improbabil ragione. Se giudicaste, che qualcuna di esse meritasse d'essere alla nostra Real Società comunicata, il farlo sarà in vostro arbitrio. Abusivamente a gli effetti, de' quai si tratta, si è dato nome d'Elettrici, mentre non dall'elettro, ma gli veggiam provenire principalmente dal vetro, ed in così fatte proprietà troppo inferiore al vetro si è conosciuto ogni altro

tro corpo. Con tutto ciò parlerò anch'io come gli altri fanno, e riterrò i vocaboli introdotti, e ricevuti. La nostra lingua per altro nè pure Elettro usava dire co'Greci, nè *Succino* co'Latini, ma *Ambra* con gli Arabi.

Ben sapete, che si è ora preso a praticare queste esperienze in forma, che più comoda riesce, e più attiva; a questa però io mi sono per lo più attenuto. Veramente assai più che co'tubi, si ottiene con cilindri, o globi fatti girare sopra ordigno simile in parte all' usato dalle donne per incannare, benchè assai più grande, massiccio, e fermo, mettendo il vetro nel luogo del rocchetto, e facendo che una corda da violoncello incrocicchiata abbracci la ruota, e l'uno degl'incastri del globo. Questo mulinello, ch'or si dice machina elettrica, viene ad esser appunto l'istesso, che fu rappresentato già dal vostro bravo Hauksbee, benchè non messo allora in opera se non per produr luce in aggirato globo di vetro. Se ne vede il disegno nella tavola settima de'suoi Esperimenti Fisicomecanici *touching light, and Electricity*; se non che ha di più la chiavetta, perchè cercavasi principalmente di vedere il lume nel Vacuo. Il vetro, che si può usar cilindrico, o sferico, non debb' esser sottile, perchè nell'azione non crepi. C'è chi crede potersi evitar tal rischio, intonacandolo per di dentro con pece, o altra materia resinosa: ma mi ragguaglia da Roma il Sig. D. Agostino Ruffo Veronese, che facendo girare con molta forza un bellicone di Boemia, tutto incrostato interiormente da lui di pece Greca, è scoppiato con impeto grande, spargendosi in pezzetti minutissimi, ed ha fatto sonoro strepito con empier di faville la stanza tutta. Il suddetto è Machinista ingegnoso, deputato però per l'esperienze in Sapienza, dove l'alto intendi-

mento del nostro sommo Pontefice, che ogni genere di Lettere gusta, comprende, e promuove, ha instituita una lettura di Filosofia sperimentale. Il caso de' vetri scoppiati è avvenuto, quando con eccessiva violenza, e troppo a lungo giravasi. Par dunque provenga dal calore estremo, e dalla somma rarefazione dell'aria interna, onde facendovi un piccolo sfiatatoio, tal pericolo dovrebbe togliersi. Ma nel crepar de' vetri altre ragioni, ed altri accidenti possono aver parte.

Troviamo che non ogni vetro ugualmente serve. Tiensi che operi meglio il più netto e chiaro, potendo anche la qualità delle ceneri, ed il modo del raffreddamento diversificarne il potere. Un cilindro ho io di Venezia foderato nel di dentro di ceralacca, col quale il Signor Bossaert Fiammingo ha fatte vedere alquante esperienze elettriche alla Città di Verona; ed ho un globo alquanto allungato, che fu portato di Francia, verdastro ma puro, col quale così nudo il Signor Castelnuovo Milanese altre ne fece vedere alla Città di Milano: essendo questo molto grosso, quando si vuol accelerare, si riscalda prima col fuoco. Alquanti ne ho altresì di Venezia, che operano all'istesso modo, benchè per avergli voluti grossi si riscaldino assai più tardi. Ma vi dirò, che uno ne ho, assai prima della venuta d'alcun forastiero esperimentatore lavorato in fornace di Verona, con qualche diligenza bensì, ma pure di vetri rotti, il quale benchè abbia più difetti, fa pur' anch'esso nientemeno degli altri due, il che prima niuno volea indursi a credere. Così in altre Città si è trovato servir molto bene il lor vetro natio.

Non ho lasciato di provar cilindri d'altre materie, come di varj legni, ed uno ancora di pece incorporata con matton pesto, ma non se n'è veduta ope-

operazione alcuna. Avendone però fatto coprir'uno di cera da sigillare, come fece già l'Hauksbee, da quello nel roteare effetti elettrici si sono spiccati, avendo prodotte anch'esso scintille, benchè assai languidamente in paragon del vetro: nè con queste si può mai far fuoco, come vedremo appresso si fa col vetro. *Phys. Exp. pag. 114.*

La novità praticata ora qui nel modo, consiste nel tenere presso il vetro che gira una tavoletta di latta, sopra la quale vien a scorrer l'influsso, che quinci si diffonde, e passa a ciò che alla latta si attacca. Ci attacchiamo grosso filo di ferro, diviso in lunghi pezzi, che vengono a formare quasi catena, qual si prolunga a piacere. Sopra la tavoletta gli esperimentatori stranieri hanno introdotto di mettere tre cannoncini pur di latta, quali si appressano al vetro, e pare ne ricevano, e ne trasmettano l'effusione. Perchè non l'offendan toccandolo, e perchè ci sia però qualche cosa che formi continuità, si attorniano le lor bocche con poca guarnizione d'oro, o d'argento, qual si fa toccare il vetro. Ma con fare un cannon solo di maggior bocca, e terminante in acuto, e con altre pruove mi sono accertato, che non vien'altramente a incanalarsi l'effluvio, come forse ha creduto il primo, che i tre tubi ha messi in uso, ma dentro e fuori ugualmente si attacca a i solidi che trova, e gli seguita.

Ho fatto mettere in vece di latta un'asse, e la virtù pur'è apparita ma assai debilmente: alquanto più tenendovi in cambio un foglio di carta: postovi un mattone, si è manifestata se bene con poca forza, e molto meno postavi una tavoletta di marmo. Questo nuovo modo di accogliere gli effluvj elettrici, e d'indirizzargli per una linea con catena, che si può prolungare ad arbitrio, e dalla quale si elettrizza quanto con essa comunica, ha fatto cambiar faccia

a queste esperienze, ha dato facilità di farne molte non prima pensate, ed ha fatto scoprire belle particolarità prima occulte. Non si potea di gran lunga conseguir tanto da i tubi, e nè pur da i globi isolati, a' quali per altro sogliono sempre rimetterci gli Scrittori anco più recenti.

Gli effetti non si dimostrano, se non si tiene sul vetro che gira la mano: ben qualche volta ho veduto saltellar le foglie appoggiandovi solo un dito. La mano debb'essere ben asciutta, quantunque si appoggi inguantata, pur che il guanto sia ben'asciutto, e netto, massimamente s'è bianco. Ho veduto gli effetti ancora, benchè alquanto più fiacchi, tenendo sotto il vetro in vece della mano un cuscinetto di pelle, o bambagio, o carta: più deboli ancora tenendovi drappo di seta, o lana.

Ma poichè opera il nostro mulinello così vigorosamente, ho avuto curiosità di vedere, se accoppiandone due d'ottima struttura, e facendo cadere sopra l'istessa catena l'influenza dell'uno, e l'altro, gli effetti si raddoppiassero. Ma veramente li due non hanno fatto niente più, che l'un di essi si facesse. Abbiamo provato ancora, a far' operare le due machine una contro l'altra su l'istessa catena, con che gli effluvii dovessero incontrarsi, ma non se n'è conosciuto effetto particolare, o diversità veruna. Si è altresì fatto uso di cilindri molto più grandi degli ordinarj, nè per questo abbiam saputo conseguire di veder l'elettricità accresciuta. Ma perchè si tenea comunemente, che facendo girar quattro vetri in vece d'uno con una sol ruota, maraviglie si vedrebbero molto maggiori, e le forze elettriche anderebbero troppo più avanti; di questo parimente ho voluto accertarmi con l'esperienza. E' fama, che chi ha fatto in varj luoghi lavorare un simile or-

ordigno abbia incontrate molte difficoltà, e non abbia ottenuto di veder girare i vetri con facilità, e con uguaglianza. Io sono stato in ciò molto più fortunato, mercè l'ingegno, e l'industria del mio Sig. Seguier, che voi vedeste in mia compagnia dodici anni fa in Inghilterra. Egli ha trovato modo d'accomodare un'altro cilindro vicino al solito, e di mettere sopra gli altri due, onde aggiunto un cerchietto alla ruota per far luogo ad un'altro incavo, con due sole corde rotano tutti e quattro con velocità ad arbitrio, e quasi con la stessa facilità, e leggerezza, che si facea girare un vetro solo. Sopra la prima tavoletta di latta se ne mette altra simile, che comunica co'due cilindri superiori, e con la catena. Ora fatte con questo bell'ordigno tutte le pruove possibili, non si è potuto conseguir più di prima, nè altri effetti si son veduti, che li prodotti da un vetro solo. Vera cosa è, che qualche volta par di osservare alquanto maggior prontezza nell'accendere, e lume alquanto più vivo, e più largamente sparso. Ma siccome altre volte ciò non si osserva, e siccome il più, ed il meno da varie altre ragioni, ed accidenti può nascere, così non possiam fissare, che il moltiplicare i vetri aumenti a proporzione, e cambi il valore dell'elettrica attività. Allora ciò si conseguirebbe, che con più vetri si ottenessero effetti di maggior classe; come a dire, che si accendesse quello, che con un solo non si può accendere, o non si portasse con un solo la virtù elettrica in tanta distanza quanta con quattro, o con dieci si porta; ma nulla di questo avviene, nè punto si verifica.

Primo degli effetti è quello, che si suol chiamare attrazione, e ripulsione de'corpetti più leggeri. Ponendo fogliette d'orpello su la tavoletta, il girar del

del vetro le mette in agitazione, e veramente anzi che le attragga, o le reſpinga, le fa andare all'alto, e le ſparge: il che molto più vivamente avviene, ſe ſi ſtende ſopra di eſſe una mano, o una fruttiera, o altra coſa. Balletto poco differente fanno la ſemola, le limature, i bricioli di varie ſpezie: ovunque ſotto il lungo filo di ferro ſi preſentino movimento fanno; ma più ſenſibile ſotto le piccole verghe, che ſi ſogliono far pendere dalla catena, e aſſai maggiore, ſe a que'ferri ſi appicca una palla di qualunque materia. Chi voleſſe godere il più vago di queſti giuochi, ſoſpenda, ed accomodi per lungo nel fondo di due de'ferri pendenti una canna di vetro, o groſſo baſtone del medeſimo, poi ci metta ſotto quantità delle ſolite foglie d'oro. Girando il globo, ſe bene in molta diſtanza, le vedrà tumultuare immediatamente, ed alzarſi in frotta, levandoſi fino al tubo con varietà, e vaghezza; perche alcune volate rapidamente a baciarlo, torneranno con l'iſteſſa fretta al ſuo luogo, e ſenza arreſtarſi faranno più volte di nuovo l'iſteſſo giuoco; altre ſi getteranno fuori, e ſi diſperderanno; taluna reſterà attaccata al vetro, alcune ſi uniranno in colonna, o ſi fermeranno in linea una ſopra l'altra; e talvolta ne reſterà qualcuna in aria ferma, quaſi dubbioſa tra due forze, che chiamino a diverſa parte. L'iſteſſo accade, quando tenendo chi ſta ſu la pece una ſottocoppa con così fatti minuzzoli, altri ci ſtende ſopra la mano, un tondo, o altra coſa. E ſe in vece gli ſi ſtende ſopra la teſta, ſi arricciano, e ſi levano ritti i capelli, quaſi voleſſer fuggire.

Oſſervò il Deſaguliers nel ſuo * *Corſo di Filoſofia*

* Pag. 18. But. If two books, or two pieces wood of the ſame ſize be ſet up to end &c.

ſpe-

sperimentale, che poste le foglie d'oro fra due ripari, il tubo presentato fra l'uno e l'altro non le tira a se che a sei once di distanza, dove senza questi le tirava a un piede, o due. Il medesimo avea di passaggio avvisato l'Hauksbee. Ma è molto più importante, che poste nel fondo d'un pecchero, il girar della ruota non le commuove punto, e nè pur si commuovono qualunque cosa per di sopra si presenti: tanto ho più volte sperimentato. Di più ho poste le foglie in tazzetta di vetro non più alta che un'oncia, con la qual piccola sponda non s'impedirebbe punto l'agitazion loro; poi ho fatto coprire, e serrar bene la tazza con lamina di vetro attaccata con cerafpagna. Fatto allora roteare con tutta forza il globo, le foglie son rimase immobili, nè l'influsso ha trapassate punto le pareti di vetro, nè la coperta: ma all'incontro presentato per di sopra un tondo di metallo, o una mano, si sono inquietate assai, facendo sforzo per sollevarsi: e meglio che la mano aperta, le chiama a se, e le conduce un dito, che si accosti alla coperta, e sopra di essa si aggiri. Non fa dunque argine il vetro al trapassare di questo spirito; ed all'incontro ho veduto più volte fargli argine, e trattenerlo del tutto, un velo, o un foglio di carta frapposto, non giovando ancora il foracchiarlo, ed aprir la strada con molti buchi.

Pag. 112. Having laid &c.

La virtù di operare alcun poco sopra i leggeri minuzzoli, ognuno sa esser comune a infiniti corpi di varie spezie, quando vengano ben fregati; ma nel vetro singolarmente per rotazione stropicciato una seconda facoltà si scuopre di produr luce, e fuoco. Siccome della calamita si possono ridur le maraviglie a tre classi, direzione, attrazione, e comunicazione, così a tre parimente possiam ridurre quel-

le

le del vetro, attrarre, accendere, penetrare. De' Fosfori molto, e da molti è ſtato ſcritto, in che ha riportata la palma il Signor Giacopo Beccari, che nel ſuo elegante, e dotto libro tanti ne ha di nuovo ſcoperti, ed ha illuſtrata così utilmente queſta materia. Ma non ſi può, cred'io, ſperar mai di vedergli più lucidi, e più durevoli di quelli, che per queſta via ſi producono. Tal virtù incomincia a manifeſtarſi preſſo il cilindro che gira; perchè ſotto la mano che il preme, e da i lati, dov'è imbuſſolato con pece, quando il luogo ſia oſcuro, globetti ſi veggon di lume, che perſiſtono finchè dura il moto. La tavoletta poi ch'è dinanzi, e la catena per quanto è lunga, ed i fili di metallo che ne pendono, e le palle, e quanto la catena tocca, facoltà in un momento acquiſtano di far naſcere o ſcintille, o piccole ſtriſce, e raggi di chiara luce, ſe un dito, o ſe altro corpo ci s'accoſta. Il raggio ſcocca con forza, e ſcricchiola, o ſtride, arrivando nel punto iſteſſo a ciò, che s'accoſta, e alla latta, o al ferro. Se ſi applica metallo, come tondo di ſtagno, e meglio ſe d'argento, non ſenza ſtupore di chi è preſente, è più vivo, e più replicato, e durevole il lume, e più ſenſibile il crepito. Se ſi accoſta orizontalmente, più ſtriſce veggonſi, che ſempre procedono oblique. Lampeggia aſſai meno per un tondo di porcellana, e ſe ſi tocca con verga di vetro, o con cera, o ſevo fa ſcintilla morta. In altro aſpetto ancora compariſce lume, perchè dove coſa comunicante con la catena termina in punta, o in angoli, ed anche ſe il ferro ſteſſo della catena ha qualche rottura, ivi non favilla, o ſtriſcia ma ſi forma un bel fiocchetto di luce. Facendo toccar la catena a una ſpada, ſi vede ſubito il fiocco alla ſua punta, e meglio ancora, e replicati, e più grandi ſe due ferri ſe ne

fan-

ranno unitamente pendere. Ma questi fiocchi sono impotenti, nè con essi veruno spirito si può accendere; anzi toccandogli si trovan freddi, o tali paiono per vento che portan seco, il qual corre alle estremità lungo i ferri. Di questo benchè sensibil vento è mirabile, come non vale a impedire, che le punte non tirino a se le foglie, e i fili, se lor si presentano.

Se la catena in qualunque sito tocca pavimento, o muro, e se vien solamente presa in mano da chi co' piedi, o con altra parte il tocchi, subito si rende inerte, e non fa più nulla. Anzi se una sola paglia si mette, che tocchi bene muraglia, e catena, tanto basta, perchè questa si renda impotente. È da notare ancora, che se nel globo, o cilindro aggirato si tocca dal vetro il legno, nel quale è imbussolato; o se la pece, con cui di qua, e di là si serra, ha qualche buco, per cui l'effluvio passi nel legno, l'effetto è molto più lento, e debole. Uomo, o donna elettrizati che siano, acquistan facoltà di attrarre, e di dar fuoco con qualunque parte del corpo, ed anche co' vestimenti, se non sono allargati, ed allontanati dal corpo. Elettrizato intendiamo chi comunica con la catena, e senza toccar terra ne riceve l'influsso. Perchè non tocchi terra, e perchè l'elettricità non si sventi, conviengli tenere i piedi dentro una cassetta, che abbia nel fondo pece in copia; con questo tutto si assicura. Posto sopra tavolato coperto di pece un clavicembalo, ed avvivato da filo di ferro elettrico, al tocco d'un dito dava scintille ne' tasti, ne' bischeri, nelle corde, e negli angoli della cassa. Ha l'istessa virtù parimente il solfo, ed altre materie resinose. L'ha il vetro altresì, onde anche stando sul vetro, resterà elettrizato, impedendo anch'esso lo scorrere della

virtù fino a terra. Elettrizando l'acqua in un bicchiere, di che parlerò appresso, ho sperimentato, che non è necessario metterlo, su la pece, benchè il tavolino stia sul pavimento: il piede del bicchiere è sufficiente ad arrestare, terminando il procedere, e il calar più basso dell'elettrismo. Ma il contrario avviene altre volte; perchè avend'io provato a formar qualche parte della catena con cannelli di vetro, questi non hanno impedito punto, talchè la catena e nella parte anteriore, e nella susseguente dava fuoco come prima. Non si verifica adunque sempre che i corpi, quali per fregamento acquistano d'elettrizare, non sien' atti a comunicar l'elettricità. Anzi toccati i cannelli stessi, rispondono con favilletta benchè esangue, e così fanno se si attaccano, facendogli pendere dalla catena. In vece di vetro posta per lungo una pertica di legno, ha pur fatto qualche cosa, ma debilmente. La persona resta similmente elettrizata se in vece di tenere i piedi su materia resinosa, gli terrà alti da terra sopra cordoni di seta. Anco la seta tronca il commerzio, ed interrompe il transito non meno della pece. Per tagliar però ogni comunicazione della catena con muri, o altra simil cosa, convien tenerla sempre isolata, raccomandandola dove occorre a qualche sostegno con cordoni di seta, perchè se sarà canape, o lino, è rotto l'incanto, non meno che se la linea di ferro toccasse la muraglia. Ho fatto interrompere il ferro con una striscia di seta, e la catena è subito divenuta invalida dalla seta in là. All'incontro copertane una piccola parte con attortigliarla di seta, l'influenza non si è arenata punto, ma lungo il ferro ha trapassato.

Chi adunque comunica con la catena, ed è separato dal pavimento, acquista le proprietà della catena

tena

tena stessa, onde non solamente attrae fili, e foglie, ma se altri appressa un dito a qualunque parte del suo corpo, ne cava scintilla, o raggio. Pochi anni sono si facea veder ciò con sospendere un ragazzo in aria, perchè accostandogli il tubo fregato a' piedi, uscivan faville dalla fronte: così mi fu fatto vedere a Torino, dove la Regia Università di quanto per esperienze può occorrere è molto ben corredata, e dove il rarissimo talento di S.A.R. il giovinetto Duca di Savoja anche questa spezie di studio a maraviglia penetra, e illustra: ma ora troppo più si conseguisce con valersi della ruota. Nè questo è mero Fosforo, e impotente luce, ma si può dir veramente fuoco, perchè se si fa cadere sopra un cucchiaio di spirito di vino ben rettificato, lo accende, e tanto più se ne infiammano altri spiriti resi per arte Chimica a ciò maggiormente disposti. Si fa però per ischerzo, ch'altri con maraviglia susciti tal fuoco con la punta del naso, per la scintilla che accostandovi il cucchiaio ne prorompe. Qualcuno de' forastieri sperimentatori ha fatto pompa dell'accendere con le faville della catena candela pur' allora spenta, ma ciò con riscaldamenti, e con aiuto d'olio di sasso, o di qualche spirito, e sempre con difficoltà, ed incertezza. Ma a noi veramente riesce di accenderla, e di riaccenderla in un batter d'occhio, senza aiuto, e senza preparativo alcuno; e non solamente con la catena, ma non senza stupore di chi mira, accostando o dito, o metallo alla mano, al naso, a qualunque parte di persona elettrizata, ed anche a gli abiti suoi, purchè non siano dalla vita, o dalle membra distanti. L'abbiamo parimente accesa a una palla d'avorio, e con terra, con antimonio, con bismuto, e con più altre sode materie. Avvampa il lume nell'accostare che si fa o dito, o

ferro, purchè fra esso, ed il corpo con mano ferma si tenga lo stoppino. Accendiamo parimente a un fiore, ch'altri abbia in mano; e ciò, che non sappiamo venuto per anco a veruno in mente, l'accendiamo a piacere con l'acqua fredda. Facendo che s'immerga in bicchiere, o in bacino pieno d'acqua un de'ferri pendenti della catena, al girar della ruota l'acqua rimane elettrizzata, e però all'appressarvi una mano, o altro che sia, la tenuissima fiammella si genera, e croscia. Da questa facciam che prontamente si allumi fiaccola, sia di cera sia di sevo, poco innanzi ammorzata, con maraviglia, e piacere di chi vede sorger fuoco dall'acqua. Così ci è avvenuto con vino, e latte, non già con olio. Dall'acqua siam passati al ghiaccio, e con esso pure ci riesce facilmente il medesimo, quando sia tocco da ferro procedente dalla catena. E con tutto ciò non ci è riuscito ancora d'accendere la stoppa, anzi nè pure la polvere da schioppo, nè l'esca, nè il solfo, e nè pure di riscaldare così fatte materie con questi raggi alcun poco. S'altri bagnerà abbondantemente la polvere d'olio di sasso, overo d'ottimo spirito di vino, arriverà a farla prender fuoco, ma quel, che s'accende allora dalle nostre sibilanti strisce, è lo spirito, e dalla fiamma di questo dopo assai tempo la polvere.

Poichè ho fatta menzion dell'acqua, altra curiosa osservazione riferirò. Fatto entrare in secchia d'acqua posta su la pece, ed elettrizzata per comunicazione con la catena, un sottil sifoncino di vetro, in modo che chiamata l'acqua all'altra bocca col fiato, possa formare una piccola fontana, schizza il getto unito, e raccolto. Ma se si fa girar la ruota, in un'istante tu vedi quel ch'era un filo solo, dividersi in moltissimi, e minutissimi, che

van-

vanno in oltre alquanto più alti, e tu vedi l'acqua ſpargerſi, *e con ben mille*

Zampilletti ſpruzzare il ſuol di ſtille. T.aſſ. Ger.

Se ceſſa il rotare, immediatamente torna l'acqua in un corpo ſolo; ſe ripiglia, con ugual prontezza torna aſſottigliata a dilatarſi. Tale inſtantanea mutazione ſi vede altresì, s' uomo non elettrizato afferra la catena, e la laſcia. Fili di refe, e catenelle di maniglia d'oro ho veduto ſimilmente aprirſi, ed allargarſi, allontanandoſi l'una dall' altra, quando ci ſi fa piover ſopra l' influſſo elettrico. Per un filo di refe attaccato alla linea di ferro, e fatto venir nell'acqua d'un bicchiere, è paſſato in eſſa tanto elettriſmo, che groſſo filo di bambagio ne veniva attratto in diſtanza di quattr' once, talchè baciava l'acqua, il vetro, e il refe medeſimo.

Gioconde vedute, e grazioſe apparenze c'è modo di procurarſi con queſte machine. Non parlerò delle ſtelle di metallo a più raggi, che fanno vedere tanti lumi quante ſon punte, o che fatte girare attorno formano un luminoſo cerchio. Ma faceanſi una mattina alcune pruove, per vedere effetti elettrici nel Voto. Stando la mia machina pneumatica ſopra la pece, e comunicando con la catena, avvenne, ch'altri accoſtaſſe la mano all' un de' ſuoi piedi, ch' eſſendo ſparſo d' indoratura, s' illuminò rapidamente ſino alla cima. Tanto baſtò per farmi conoſcere ciò, che ſi può in queſto negozio cavar dall' oro. Il conobbi ancora per una camiciuola di drappo d'oro, ch'altri avea. Fatte però indorar tavole con diſegno, ed appreſſate alla catena, al girar della ruota, ſi è veduto brillare dal baſſo all'alto, quaſi un ricamo ſparſo di belliſſimo, e dolce lume. E queſto è nulla in paragon di quello, che ho in animo di tentare, ſe n'avrò agio, e tempo: perchè moltiplicando le linee, ed i ferri, movendo opportunamente, e facendo-

dogli battere in siti adattati, si dovrebbe ad una voce addobbar di luce una piccola stanza di tavole a questo fine preparata, vivificandone la volta ancora. Il mulinello con la sua ruota si terrà fuori, ed occulto, perchè non apparisca l'arcano. Potrebbesi ancora far' uso di ciò in una scena. L'inargentatura dà vaghissimi globetti anch'essa, e fa anche l'oro falso, ma si sparge meno. La diffusione delle risplendenti punte tanto va in alto, quanto in basso. Sul liscio non si moltiplica, ma ben si attacca, e si diffonde a gli orli, e sul punteggiato. Avvertir conviene sopra tutto, che una catena non dà se non un raggio alla volta, benchè questo ampiamente si propaghi, onde molto artificio in questo fatto ci vuole.

Ora passerò a raccontarvi ciò, che ho veduto di appartenente alla terza proprietà, che si è in quest' ultim'anni scoperta nella forza elettrica, cioè di penetrare nel corpo umano, e degli animali, e di agire internamente, e gagliardamente sopra i nervi, e sopra gli umori. Quando si accosta un dito alla latta, alla catena, a qualunque corpo elettrizato, ed anche all'acqua, nell'istesso tempo che la scintilla stride, il dito risente dolore, parendo di sentirsi stirare il suo tendine: e non il dito solo, ma alle volte si sente trapassar sino al gomito la stiratura, e all' altro braccio ancora. Che se si prende una moneta, una tabacchiera, o altra cosa in mano, e con essa si tocca, tanto e tanto tal sensazione alla mano arriva, ed accostando bacchetta di ferro alquanto da lungi, pure il polso ne risente. Uomo elettrizato, tocco che sia, fa sempre sentir puntura, qual però sente ugualmente anch'esso: chi gli s'appressa, trova che con ogni sua parte subito ferisce, e picca. S'altri lo vuol baciare, con disgusto si arretra, perchè nell'appressarsi molesta punta il ri-

ributta. Volendo odorar fiori, che siano in ampolla tenuta da chi è su le resine, uom si sente ribattere da favilla, che ferisce, e penetra. Che se a un'elettrizato altri dà la mano, ed altri a questo, e così successivamente in gran numero, purchè niuno tocchi terra, tutti ugualmente le proprietà medesime acquistano.

Altra mirabilità è stata ultimamente riconosciuta. Si fa entrare un filo di ferro pendente dalla catena in caraffa di vetro piena d'acqua, e si fa tenere in mano a persona, che stia non già su le cassette, ma in terra. Facendo girar la ruota, se costui con l'altra, o con qualunque cosa tenga, tocca leggermente la catena, sente in quell'istante una violenta convulsione nella mano che ha l'ampolla, ed in tutto il braccio, e non meno anche nell'altro. Che se molti, principiando da chi tien l'acqua, si danno mano in semicerchio quando l'ultimo tocca, segue il medesimo, e nel punto istesso tutti sentono l'urto, e il crollo del primo, benchè taluno più, e talun meno. Circonda adunque subito tutti que' corpi co'lor vestiti ancora l'influsso, e trapassa ciò non ostante qual lampo. Posso qui aggiungere, come oscurando la stanza, se si tocca co'diti la caraffa, be'lampi di luce si veggono dentro di essa; e quando segue lo scotimento, uno più grande ne sorge, e se l'acqua in quello si versa sopra una mano, si vede risplender tutta. E' da notare ancora, che i molti, quali anche in lunghissima fila dandosi mano, vengono a participare dello scotimento di chi tien la caraffa, non si possono però veramente dire elettrizati, perchè posando in terra, nè danno luce, nè attraggono.

Posciachè adunque tale elettricità penetra nell'intrinseco de'nostri corpi, e delle lor parti, ed opera spezialmente su le fibre nervose; e posciachè è stato osser-

va-

vato, che produce alterazion di polso, onde può anche su gli umori, non è da dubitare, che del bene, e del male produr non possa nella salute, e che l'arte Medica non possa contra alcuni mali farne qualche uso un giorno. Tremori, e languidezze si son vedute conseguirne in qualche persona male affetta; in altre all'incontro rinfrancamento di forze, e di spiriti. I besticidii, che si son divulgati per elettrismo, son favole. Ho fatto bere vino elettrizato a pasto, e non se n'è veduto effetto sensibile alcuno. Sopra di questo da voi, che nel gran mondo di Londra sete l'oracolo della Medicina, attenderò di sentire che debba credersi. Fra tanto nuovo, ed insigne esempio vi riferirò di risanamento seguito per questa via in male stravagantissimo. Famoso era in queste parti il Sonnambulo di Vicenza, cioè Giovan Battista Negretti, Staffiere del Sig. Marchese Luigi Sale. Questi dall' età d' undici anni fino alla presente di 34, nel mese di Marzo, e parte d'Aprile è stato sempre sottoposto ad esser preso intorno alle due della notte da sonno insuperabile, per cui si mette a sedere, e poco dopo si leva, operazioni facendo di vario genere, che d'altro nottambulo non si sono, ch'io sappia, intese: perchè operando parla a proposito di ciò, che fa, chiede ciò che fa di mestieri, cerca chiavi, ed apre con esse, e benchè in quel tempo non abbia uso della vista, come nè pur dell'udito, nè del gusto, se trova la chiave turata, la batte contra il pavimento, e se ciò non basta, corre a cercar d'uno stecco, e con esso caccia ciò, che s'era introdotto. Prende ancora la torcia, e la piega per accenderla a un lume, che in certo sito si tiene; con essa pare accompagni chi parte dalla conversazione, fa riverenza, par l'ammorzi, e la riporta a suo luogo: chiede da

man-

mangiare, e mangia, ma senza conoscer che; dimanda danari in prestito, si fa cambiar monete, benchè senza distinguerle, esce di casa con esse, va all' osteria, chiede all'oste del suo buon vino, al quale è molto dedito, e bee, restando però ugualmente contento dell' acqua. Se non ha moneta, chiede tempo fino al dì seguente, e torna a casa alle sue incombenze. Per quanto si chiami, o punga, o scuota, non si sveglia, ma ben si riscuote subito spruzzandogli acqua in viso. Non mi estendo di più, perchè buone descrizioni vi mando di questo fatto, che sono state gli anni scorsi stampate. Si riscuote tutto stanco, e debole, e per qualche tempo quasi stupido. Varie spezie di rimedj sono state poste in uso, ma tutto in darno, e più tosto con detrimento. Ora il Signor Marchese suo padrone, ch'è buon Filosofo, e delle esperienze si diletta singolarmente, si è pensato che giovar dovesse l'elettrizzarlo, e l'ha fatto per gradi fino allo scotimento maggiore della caraffa. Eseguito ciò più volte nell' ora, in cui dovea prenderlo il sonno, già dalle prime sere ha dormito quetamente senza veruna delle solite bizarrie, e non più di una mezz'ora, svegliandosi da se; e dopo otto giorni non si è nè pure addormentato più fuor di tempo, e ha poi dormito la notte tranquillamente. Tanto avvisa il Cavaliere con sue dotte lettere. E' verisimile, che l'anno venturo a primavera qualche tocco ancor ne risenta, ma minor di molto, e che replicando l'istesso rimedio, resti risanato del tutto.

Ora qualch' altra esperienza, ed osservazione voglio participarvi ancora, che a questi fenomeni in generale dà qualche lume. Voi ben sapete quanto si desideri di rilevare, fino a qual lontananza possan correre le forze elettriche. Sapete, che il vostro

Sig. Gray ne fece vedere l'attrazione in distanza di 880 piedi, e che il Sig. du Fay arrivò fino a 1250. Quell' insigne Filosofo me le fece vedere un giorno nell' Orto Regio de' Semplici estese a lunghissimo tratto, benchè allora si operasse solamente con tubi, e lungo una fune, al termine della quale si appiccava una palla d'avorio. Ma ora co' nuovi mulinelli vi dirò, che le abbiam vedute qui felicemente procedere fin' oltre a due mila piedi, e non solamente agitando i minuzzoli, di che solamente si trattava allora, ma producendo faville, e raggi, e penetrando fino all'ossa, al che allora non si pensava. Il Sig. Conte Andrea Gazola, che ha il merito d'aver pur' ora inventata una machina, ed un modo di piantar le travi, che riparano gli argini del nostro fiume, il più utile, ed il più semplice del quale non si è veduto ancora in nessuna parte, essendosi molto invaghito dell'esperienze elettriche, e non meno di lui la Sign. Contessa Guarienti sua consorte, hanno fatto portare la lor machina elettrica a un' Orto di lor ragione, che fa una delle principali delizie di questa Città. Situata questa in una sala, si è fatto correre il grosso filo di ferro fino al fondo d'uno stradone, lunghezza di 122 pertiche; indi girando trapassar la larghezza del recinto, e voltando ancora in altre due prese tornare all'istessa sala, tenuto sempre alto, e lontano da muri, o piante per via di cordicelle, e a queste raccomandato il ferro con cordoni di seta. Tutto è stato eseguito per quantità di persone con somma pulitezza, ed industria. Ora l'effetto è stato, che nel terminar della linea, dopo 2178 piedi Veronesi di viaggio, che sono 2268. 9. di Parigi, e 2410. 6. di Londra, la catena ha fatto vedere l'attività medesima, che ha nel suo principio. Appressandovi mano, o metallo ha date scin-

tille

tille tali, che se ne sono benissimo allumate candele poco prima estinte. La puntura, la scossa, la convulsione o toccando, o tenendo la caraffa, e dandosi mano, si è provata la medesima. In distanza di 30 piedi vidi già fare accensioni per via di specchi parabolici: ne parlai nelle Osservazioni Letterarie. Il Porta propose un modo di accendere in qualunque distanza, e non solamente nel cono, ma in tutta la linea; ed il Cavalieri spiegò come tal linea, abbruciante in infinito possa intendersi. Ma ora noi veggiamo una spezie d'infinità simile non in specolazione ma in atto. tom. 1. p. 118. 211.

Particolar' osservazione abbiam fatta sopra ciò, che parmi dovea essere il maggior frutto del condurre l'elettricità per tanto spazio; cioè di conoscerne la celerità. Ottimamente si è ciò conseguito, con far ritornare la catena nell'istessa sala, ov'era piantata la machina. Si è veduto adunque non senza stupore, che fra 'l secondo, e il terzo giro, che fa la ruota, vuol dire in due minuti secondi non ben compiuti di tempo, accostando un dito presso il termine della linea, favilla apparisce, onde tutto il giro dall' elettricità è già corso. Anche per rilevare la celerità del suono gran tempo fa con molto piacere, e non senza frutto, in vece di prender due termini, e dar segni con lumi, io feci delle pruove in sito, dove ritornava il suono ond' era partito, perchè ribatteva l'eco prontamente da un giogo di monti per alquante miglia. Abbiamo adesso con sì lungo tratto imparato ancora, non verificarsi generalmente, che la distanza per se rinvigorisca, e faccia crescer gli effetti; perchè la catena ha operato ugualmente e nel principio, e nel fine. Vero è bensì, che nel giardino molto più sensibile si è provata la convulsione toccando, ma ricaviam da ciò,

 che

che allo ſcoperto, e nell' aria aperta la forza ſi fa maggiore.

Ho deſiderato di rilevare, quanto ſi eſtenda l'elettrica attività lungo la iſolata catena in larghezza, e circolarmente. Accoſtandovi una punta di forbice, o ſottil ferro, lumicino, overo piccol fiocchetto appare: ritirando la mano a poco a poco, va continuando il lume, finchè ora fino a quattr'once, ed ora fin quaſi a ſei di diſtanza affatto ſvaniſce. Si ſtende di più, quando ſtando una perſona ſu le caſſette, ſe le appreſſa una ſpada, o altro corpo ſimile, perchè lucido fiocco ſi è veduto allora in lontananza fin di due piedi. In vano però non poco ho ſtudiato per ritrarne regole, e leggi. Quanto al vetro che gira, la illimitata diſtanza, e la prodigioſa velocità, con cui opera, rende fuor del caſo il conſiderare, ſe operi in ragion duplicata della ſua mole, o diretta, o inverſa. Quanto alla catena, fatto mettere un baſton di ferro ſei volte più groſſo, ſi è veramente veduto il lume in maggior diſtanza; ma ora parea che ſi adattaſſe al prodotto della maſſa moltiplicata col quadrato della velocità della ruota, ora che all'incontro, ed ora che in proporzione da ognuna di queſte diverſa. Non c'è però ſtato modo á fiſſar nulla, perchè l'effetto, e la miſura non è mai coſtante, dipendendo il più, ed il meno dalle diverſe qualità de'vetri, delle mani, delle perſone, de' tempi, de' luoghi, ed anche dalla diverſa materia, o figura de' corpi preſentati. Così nell'attrarre ora in maggiore, ora in minor diſtanza, per le tante circoſtanze grand' irregolarità s'incontrano. Oſſervo in più Scrittori relazioni di più ampio ſpazio. Di queſta occulta eſtenſione di attività naſce, che ſe la linea per poco s'interrompe, laſciando ſpazio voto, tal' intervallo non pregiudica,

ca, e la virtù proseguisce, purchè dove il continuo ripiglia, incontri, o svarii di poco. Ho veduto ciò per due lunghe bacchette di ferro quadrate, e poste con interruzione d'alquante once fra loro. Il veder superata una discontinuazione di tanto spazio, quanto a cagion d'esempio nelle Transazioni del 1732 si riferisce, a noi veramente non ha potuto di gran lunga riuscire, onde non sono senza dubbio di qualche equivoco.

Nuova osservazione ha dato comodo di fare la sopraccennata lunga linea di ferro all'aperto. Il Sole nell'ore più calde non ha impedito punto, anzi pare aver resi più intensi gli effetti: tuttochè sia solito di levare al fuoco la forza, talchè vidi già, in un cortile, dove battea fortemente il Sole, non potersi mai fondere, nè liquefar l'argento, per soffiare, e per fuoco, che si facesse: perciò i fabbri sempre si cuopron da esso: messo carbone acceso a Sol cocente, subito si estingue

Io possedo una Lente ustoria, qual comperai molt' anni sono a gran prezzo, e per ampiezza può andare in linea con le due più famose, avendo un piè Veronese, e quattr' once di diametro. Non è come quelle d'un pezzo solo, ma si compone da due specchi convessi, quali combaciandosi esattamente, lasciano un voto in mezzo, che per un forellino, qual resta in alto, si riempie d'acqua, o d'altro liquore. Ho avuta curiosità di vedere, se il suo fuoco impedisse l'elettricità, e ammorrisse la catena. Si è fatto però cadere sopra di essa quel cerchietto, in cui si raccoglie la luce che trapassa del Sole, talmente che il ferro se n'è arroventato; ma l'attività di parte e d'altra è rimasa la medesima. All'incontro è avvenuto una volta, che l'asse, presso la quale era la catena, si è accesa, ed ha fatto fiamma, qual toccando il ferro, l'ha subito disele-

elettrizato; mentre per la fiamma è venuto a comunicare col legno, e con chi ſtando in terra teneva il legno. Queſto m'ha invogliato, di veder ſe una torcia aveſſe l'iſteſſa virtù; ma tenuta ardente ſotto la catena, queſta ha date come prima punture, e faville. Al contrario tenutavi una lucerna di ferro, la catena s'è inſtupidita non meno che dal fuoco della lente, diverſa eſſendo la natura della cera, e del ferro.

Ho fatto il poſſibile per imprigionare gli effluvj elettrici dentro veſciche, come veggo nelle Tranſazioni del 1736, che fu fatto dell'aria d'una miniera di carbon foſſile, traſportata così fino in Londra, ſperando di vedergli ſimilmente avvampare, nel fargli poi uſcire per piccol foro, al quale foſſe appreſſata la fiamma d'una candela; ma nè tubo applicato al vetro, e nel fine aguzzo, nè il ſenſibil vento, che vien lungo i ferri pendenti, ha mai fatto gonfiar la veſcica. Bensì con facilità mi ſono in un'altra curioſità ſoddisfatto, aſſicurandomi, che la virtù elettrica va con l'iſteſſa felicità anche di baſſo in alto; perchè fatta tirar la catena dalla corte ſu la mia Specula, ed attaccatavi una palla d'avorio, le foglie ſi ſon ſubito meſſe in tumulto.

Ho toccato poco fa, com'anco per la fiamma l'elettriſmo paſſa. Se ferro dalla catena pendente entra fra molte brage, ſcintillan tutte al preſentarvi d'un ſolido, e con tai ſcintille ſi accende la facella. Se due ſtanno ſu le reſine, o ſu la ſeta, un de' quali tenga una candela, e l'altro ſopra quella un ferro ma più alto, queſti non oſtante la diſtanza reſta elettrizato per l'alito, e ne reſta col fumo chi tien qualche coſa ſopra candeliero poſto ſu la tavoletta di latta. Ho accennato altresì quanto bene paſſi l'elettriſmo per l'acqua. Ho meſſo un dito in acqua elettrizata, e mi ſono elettrizato in modo, che

ho

ho accese le faci con le faville dall'altra mano. Elettrizato, che versi acqua sopra un'altro, gli comunica le sue facoltà, però debilmente, e così se alcuna cosa gli getta. Ma è mirabile, come se si bagna il vetro che gira, non agisce più, e pochissimo, s'è solamente umido, o s'è umida la mano; e si guasta tutto, se si bagna un solo de' cordoni, che tengono la catena, anzi la sola umidità dell'aria basta alle volte a impedire: e d'altra parte perchè l'elettricità corra felicemente fino al termine di lunghissima corda, il miglior aiuto è di bagnarla tutta ben bene con una spugna: e da tal bagnata corda si provocano, solidi appressando, faville, con le quali candela spenta ravvivasi.

Bizarra cosa mi è avvenuto di vedere ultimamente. Posto un cucchiaio d'olio sopra piatto tocco da ferro pendente dalla catena, e posante sopra pece, al presentar sopra l'olio una lesina, quell'acutissima punta l'ha subito inquietato gagliardamente, e l'ha ripieno d'un minutissimo bollimento, talchè movendo intorno la lesina, l'olio ha sormontato gli orli del cucchiaio, e si è sottratto fuggendo sul piatto: accostata sopra questo la punta, l'olio si dirada sotto di essa, e fugge, lasciando scoperto il fondo, che allora getta scintilla. Questo medesimo, benchè con minor impeto, succede, se sopra l'olio si mette un dito, e se due diti, fa in due luoghi. Ho osservato ancora: appressato olio sotto la catena, questa lo attrae ad essa attaccandosene una striscetta, e va sfavillando; meglio ancora, se l'olio è di sasso. All'incontro se gocciole d'olio sono attacate alla catena, girando la ruota, quando dito si accosta, o ferro, la catena scaccia da se l'olio, e lo fa schizzare. Nel Voto, e per via di barometri, e di mercurio non ho veduto se non quanto è già noto. Bensì.

sì ho rilevato, che se uomo di manteca mercuriata in qualche parte unto s'appressa, scemano gli elettrici effetti di molto. Dove per altro non fa alcun danno il mercurio schietto, poichè empiuta di mercurio la caraffa a chi dovea sentire la scossa grande, tenendola in mano piena d'acqua, altra novità non nacque, se non ch'egli non provò scossa alcuna.

Ma io non farei mai fine, se volesse raccontarvi quanto in casa mia s'è lavorato per questo conto, e quanti esperimenti si son tentati. Più altri curiosi in questa mia patria non mancano, talchè otto machine elettriche già ci sono. E quanto si è parimente fatto in Venezia, dove oltre al bel libro nel principio di questa mia mentovato, mi vien detto, ch'egregiamente abbia di ciò trattato il Sig. Dottore Pivati nel terzo tomo del suo *Dizionario Scientifico*, che sta per uscire. E quanto promoverà così fatte investigazioni il Sig. Marchese Poleni, tanto ricco di machine d'ogni sorte, e di sapere, e d'ingegno, il quale ne tratterà fra poco in Padova nelle sue dimostrazioni esperimentali? Ma sopra quanto in proposito di fenomeni elettrici vi ho qui riferito di particolare, da voi, e dalla nostra Real Società attendo il giudizio, e le ponderazioni. Non potreste credere, quanto viva mi resti nella mente la rimembranza dell'Inghilterra, e delle rarità vedutevi, e delle grazie singolarissime, che da tanti Signori, e da molti dotti in Londra, in Oxford, in Cambridge mi furon fatte. Mylord Conte di Burlington, moderno Palladio vostro, mi continua in Italia ancora i suoi favori, avendomi mandato prezioso dono de'due sontuosi, e nobilissimi volumi con molto vantaggio dell'Architettura da lui dati fuori. Voi che tanto voleste distinguervi nell'onorarmi, non lasciate di continuarmi sempre le vostre grazie.

LET-

LETTERA XV.

A S. E. IL SIG. MARCO FOSCARINI CAVALIERE, E PROCURATOR DI S. MARCO.

Venezia

Congbietture sopra i fenomeni Elettrici.

IL sublime ingegno di V. E. che ci rinuova i Bembi, e i tant'altri Patrizii delle buone età, non è men'atto a qualunque parte della Filosofia, che sia stato riconosciuto dall'augusta Patria all'Istoria: mi penso però, che puramente per atto di gentilezza, e d'amore abbia voluto indirizzarsi a me, perchè distesamente dichiari, com'io creda si possa render ragione di quegli effetti, che nell'esperienze elettriche ammiransi. Verissimo è ciò, che dice, essersi conosciuto anche dagli Antichi, come l'ambra ha virtù di attrarre i corpicelli leggeri. Anzi di Talete, che ci vien rappresentato come il più antico de' Filosofi, asserì Laerzio con l'autorità d'Aristotele, che *(a) anco a cose inanimate attribuì l'anima, avendolo arguito dalla calamita, e dall'ambra*. Il luogo però d'Aristotele, cui Laerzio alluse, senza menzione d'ambra in oggi l'abbiam così. *(b) Talete ancora sembra stimasse l'anima un Movente, mentre disse, aver' anima la calamita, perchè muove il ferro*. Ma dell'attrazione dell'ambra menzion fecero, Platone, Strabone, Teofrasto, Dioscoride, Plutarco, e Plinio. Plinio espresse ancora lo strofinamento

[a] Laer. in Thal. init. *Ἀριστοτέλης δὲ καὶ Ἱππίας φασὶν αὐτὸν καὶ τοῖς ἀψύχοις μεταδιδόναι ψυχάς, τεκμαιρόμενον ἐκ τῆς λίθου τῆς μαγνήτιδος καὶ τοῦ ἠλέκτρου.*

[b] Ar. de An. l. 1. c. 2. *ἔοικε δὲ καὶ Θαλῆς ἐξ ὧν ἀπομνημονεύουσι κινητικόν τι τὴν ψυχὴν ἔχειν, ὅτι τὸν σίδηρον κινεῖ.*

che ci si richiede: (*a*) *presa la forza del calore per lo stropicciar de' diti, tirano a se la paglia, e le foglie aride, come la calamita il ferro*. Fu osservata la proprietà medesima anche nel Gagate, onde si ha nell' antica version latina del Periegete,

Strofinato rapisce come l'ambra
Le fronde lievi (*b*).

Questo Gagate altro non essere che l'ambra nera, Plin. l. 36. c. 19. la descrizione, che ne fa Plinio, dimostra; e si conferma dall'antico pur' or mentovato, atteso che lo dice (*c*) *rilucente di splendor nero*.

Decaduto l' Impero Romano, benchè il Mondo restasse per più secoli imbarbarito, qualche lume anche ne' secoli di mezzo risulse. Per non dire di Pacifico Veronese, che nel nono secolo inventò l' orologio a ruote, nel decimoterzo un cittadino d' Amalfi inventò la bussola nautica, avendo scoperta la virtù più singolare della calamita di dirigersi secondo i Poli. In quell' età altresì furono inventati gli occhiali in Toscana, come fece vedere il Redi; e posterior di poco fu l' uso d'una spezie di microscopio, poichè osservai già, che ne dà qualche al vers. 18930. senno il vecchio Romanzo Francese *de la Rose* nel principio del 1300, e ne parlò non come di cosa nuova il Rucellai nell' Api. Nuove notizie aspetto da quell' Opera, in cui ella fa vedere in quante cose a tutti precedessero i Veneziani ingegni. Ma nel decimosesto secolo coltivandosi già assiduamente ogni spezie di lettere, Filosofi non mancarono, che sopra i corpi attrattivi studio facessero particolare. Si distinse fra gli altri, il Porta, quale il Sig.

(*a*) *l. 37. c. 3.* Attritu digitorum accepta vi caloris attrahunt in se paleas, & folia arida, ut magnes ferrum.

(*b*) Attritu rapit hic teneras, ceu succina frondes.

(*c*) . . . . . praefulget nigro splendore Gagates.

Dot-

Dottor Bianchi nell'erudita sua *Notizia de' Lincei* afferma potersi dire *Mechanicæ, & Experimentalis philosophiae institutor primus*: un libro scrisse *de mirabilibus Magnetis*. L'Accademia de' Lincei fu la prima, che per coltivar le Scienze, e di Soggetti in questo sceltissimi, fosse instituita, e composta. Fu di quel numero anche il Galileo, che tante cose in terra, e in Cielo scoperse; e che alle più recenti, ed ora unicamente celebrate Teorie aprì la strada, e somministrò i fondamenti. Ma coloro, che nel secolo del 1600 a indagare le naturali attrazioni si rivolsero, trovarono prima d'altro, che non l'ambra solamente, ma molte gioie, i vetri, la cerafpagna, e non pochi altri corpi di tal virtù son dotati. Molti ne furono annoverati da Guglielmo Gilberto Medico Inglese, e dal Padre Cabeo Gesuita Ferrarese, e dal Boile, e dall'Accademia del Cimento. Quell'Accademia fu la prima in Europa, e forze l'unica, che unicamente per attendere alla filosofia sperimentale si ergesse. Fu eretta in Firenze l'anno 1657, e dieci anni dopo diede fuori i *Saggi di naturali esperienze*, ne' quali due capitoli sono impiegati per *Esperienze intorno all'Ambra, e ad altre sustanze di virtù Elettrica*. Continuazione di tale spirito sperimentatore apparisce in quelle, che si fecero con lo specchio ustorio del Granduca sopra le gemme, e le pietre dure, esatta e nobil desrizion delle quali, avend' io avuta sorte molt' anni sono, che mi venisse in mano, la mandai subito al nostro Sig. Apostolo Zeno, che con sommo piacere la diede fuori nell'ottavo tomo del suo Giornal di Venezia. Col suo *Specchio ustorio* molte cose insegnò il Cavalieri, e a gran numero d'esperimenti fece strada con più invenzioni il Torricelli, ma singolarmente con quella dell' argentovivo, e co' barometri, e termometri, che tan-

ta parte hanno occupata della Filosofia. Il gusto dell'esperimentare par che barlumasse in Italia fino a'tempi di Dante, e si stimasse già *fonte* di conoscenze:

Da questa instantia può diliberarti
Esperientia, se già mai la pruovi,
Ch'esser suol fonte a i rivi di vostr'arti.
Par. c. 2. *Tre specchi prenderai &c.*

Ma per quanto spetta precisamente all'esperienze, di cui or si tratta, in questo secolo rari ingegni in Inghilterra, in Francia, in Germania hanno portata la lor curiosità, e la lor diligenza tanto più avanti, che nuova faccia ha preso questa materia, e di fenomeni affatto nuovi la Filosofia si è arricchita. Quello di dar lume, e fuoco non dee credersi fosse attribuito all'ambra anche dagli antichi, per leggersi in Plinio, che Filemone *ait flammam ab electro reddi*; perchè intende quivi di chi vi appiccava il fuoco, onde dice poco dopo, *accensum tædæ modo, ac nidore flagrat*, e dice anche Tacito, *in modum tædæ accenditur*. Buone edizioni di Plinio portano ancora non che Filemone *ait*, ma che *negavit*. Più tosto potrebbe far così credere Plutarco, ove scrisse: *l'elettro ha qualche cosa d'igneo, e di spirabile*. Ma proprietà troppo più mirabili si son' ora manifestate per lo strofinare tubi, e globi, e cilindri di vetro, il vedere, e l'ammirar le quali è in oggi comune a tutti, ma il renderne ragione, e lo spiegarne il modo, non so fino a qual segno sperar si possa.

Pl. l. 37. c. 2. — cap. 5. — De mor. Germ. — Quaest. Plat.

Dirò in primo luogo, ch'io men d'ogn'altro son' atto a ciò, perchè nella Fisica ho sempre posto più cura per imparar gli effetti, che nello specular le ragioni. Gli effetti son fatti, e le ragioni son parole. Quando altri ha veramente scoperte proprietà

prima ignote di qualche corpo naturale, ha trovata una verità, quale è di gran piacere il conoscere, e che può esser' utile nella vita. Ma quando col suo ingegno ne viene ad assegnar le cagioni, non ci apporta che un soggetto di disputa, non mancando chi subito le impugna, e quasi di ciascuno differenti essendo i pensieri. Aggiunga, ch'io bene spesso non so restar pago di ciò, che tant'altri appaga: a me non paion cause que'nuovi termini, e quelle ingegnose espressioni, che in certo modo si ricevon comunemente per cause. So che i moderni a ragion celebrati maestri nobilmente dichiarano per via di principii ogni cosa: ma a me ammirator per altro de'loro ingegni, e del lor sapere, per la tenuità del mio talento, dove di Fisica si tratti, sembra dopo aver letto di rimanere nell' istessa oscurità, e nell'istessa incertezza che per l' innanzi. So in oltre benissimo quanta fede acquistino, e con quanta passione si abbraccino, e si propugnino le dottrine, quando vengono presentate con la maestà del difficile, e con la superchieria dell'oscuro. Con tutto ciò per quanto appartiene all'intrinseca notizia della natura, e all' intendere i suoi modi d' operare, e le vere cagioni, io mi attengo interamente all' insegnamento dell'Ecclesiaste. *Mundum tradidit disputationi eorum, ut non inveniat homo, quod operatus est Deus*: ed ho per certo, *quod omnium operum Dei nullam possit homo invenire Rationem eorum, quæ fiunt sub Sole; & quanto plus laboraverit ad quærendum, tanto minus inveniat*: *etiamsi dixerit sapiens se nosse, non poterit reperire*. A coloro, che tutta la costruzione dell' Universo, e tutte le parti della natura con sua conoscenza abbracciar si credono, e le ragioni intenderne intrinseche, io ricorderei solamente il detto in Giob, *Ecce Deus magnus vincens scientiam nostram*; e l'al-

Eccl. III. 11

VIII. 17.

Job. XXXVI. 26.

xxxviii. 18. e l'altro poco dopo: *Indica mihi, si nosti omnia, in qua via lux habitet, & tenebrarum quis locus sit.* Non credo già che dobbiam per questo tralasciar di speculare, e d'investigare anche quel poco, che si può sperar d'intendere delle cagioni; ma credo che dobbiam contentarci di que'barlumi, che a noi son permessi, senza lusingarci troppo, senza volerne dedur troppo, e senza portar le spiegazioni troppo al minuto.

Ora poichè arrischiar mi debbo a qualche spiegazione dell'elettriche novità, io nol farò affermando, ma proponendo, e sempre dubitando, e non oltrepassando que'limiti, fino a'quali qualche sicuro, e non immaginario lume ci scorti. Ha molti, e molt' anni (cioè assai prima che degli Ecclesiastici studj mi fossi invaghito, per li quali ogn'altro ho poi lasciato da parte) che meditando io, unicamente per mia propria curiosità, e soddisfazione, sopra quell'universal complesso, che di tante, e così differenti sostanze compone la gran machina dell'Universo, per general principio delle mie investigazioni mi prefiggeva il dividere i corpi naturali in due sommi generi, sotto l'uno o l'altro de' quali forza è che vengano tutti a comprendersi, imperciocchè o visibili sono, o invisibili. Non le sole spirituali sostanze, delle quali la fantasia, che non sa dipingersi se non materia, e figura, non ha veramente idea, si rendono impercettibili all'occhio umano. Forse acciocchè la nostra mente non abbia scusa se ripugna a credere la spiritualità, perchè non si scuopre a gli occhi, volle il Creator supremo, che d'infiniti corpi sia pieno il Mondo, i quali benchè materiali, per la lor minutezza non compariscono, nè a verun microscopio si svelano; e se bene molti di loro a qualch'altro senso si manife-

stano,

ftano, alla poteftà visiva rimangono però nascosi. Primo luogo in quest'ordine tengono gli effluvii, e l'aria. Lasciando di considerare l'immenso spazio fino alle stelle, e ristringendomi alla nostra terra, dirò che da tutt' i corpi, sien grandi o piccoli, duri o molli, solidi o fluidi, animati o inanimati, invisibili emanazioni prorompono. Riluce questa verità anche nell'osservare, come da ognuno, in tale o in tal maniera tentato, qualche odor traspira. Anzi ho trovato chi tiene, altro non esser l'aria, che un'aggregato d'effusioni, dalle quali l'atmosfera terrestre riempiasi. Forti son però le ragioni per credere, che corpo particolare, e da gli altri diverso pur sia, e che in essa gli effluvii nuotino: la sua grand'elasticità lo conferma. Pareva a me, quando in questi pensieri aggiravami, che la filosofia consistesse principalmente in supplire all'impotenza degli occhi, e in cercar di scoprire, di esaminare, e di conoscere anco quell'immensa parte d'enti materiali, che non si vede.

Fra questi più sensibile, più manifesto, di attività maggiore, e sopra tutti gli altri maraviglioso si rende, ciò ch'esce invisibilmente dalla calamita; e in tal linea impariam'ora, che si può mettere anche ciò, che si è trovato modo di spremere singolarmente dal vetro. Queste due sostanze ci fanno più d'ogn' altra conoscere la realtà, e l'impercettibile attività di quegli occulti corpicelli, che non si veggono. Troppo inferiori sono gli effetti dell'ambra, e di tutt' altro. La calamita ci presenta un complesso di maraviglie. L'adattarsi da se al Meridiano, e il situarsi con le punte verso i Poli; il dar virtù ad un'ago di ferro di dirigersi a un punto, ch'è sì remoto; il participargli tal virtù col solamente toccarlo, e passarvi sopra; il torgliela col ripassar la mano,

no, e la pietra all' indietro; l' attrarre il ferro, e quel, ch'è più, così tenacemente ritenerlo; il comunicar tal forza al ferro medesimo, e farla passar d'uno in altro; l'anelar fermamente a un polo, e fuggir prontamente dall' altro; il non impedirsi la sua facoltà da qualunque cosa, che si frapponga, son miracoli della natura, che riempiono di stupore chi gli osserva, e tanto più chi ben gli considera. Parrebbe, che la divina Providenza avesse voluto umiliar così gl' intelletti nostri, ed insegnarci, non sapendo d'una piccola pietruzza render ragione, che se vogliamo parlar con sincerità, veramente inconcludente non sia, quanto è da credere ci lusinghiamo in vano allora che al favor d' arbitrarie parole, pretendiamo di spiegar tutto, anzi d'aver comprese del sistema del Mondo le intrinseche ragioni. Nelle antiche, e moderne spiegazioni di tali effetti una cosa è però osservabile, cioè che tanto varie essendo, e fra se contrarie le dottrine, in questo punto generale gli autori convengon tutti, che, qual ne sia il modo, seguano per via d' incognite evaporazioni. Verità sembra dunque doversi attribuire alla concorde, e comune asserzione.

All'istesso modo parmi ragionar si possa di quegli effetti, che le infaticabili moderne esperienze ci fanno vedere stropicciando i vetri. Operazioni veggiam seguirne in grandissima, ed illimitata distanza. Insegnava molto prima di tutte le moderne filosofie in questa mia patria dugento e tant'anni fa

Pag. 60. 61. 37. il Fracastoro, che in lontananza ancora, *nulla actio fieri potest nisi per contactum*, che *a rebus effluunt insensibilia corpora*, e che il riferire a *proprietà occulte* l'avea stimato sempre *philosopho homine indignum*. Fino adunque che ci conterremo in dire, che tutto è opera di non vedute esalazioni, siam sicuri di proferire una

una verità, la quale ancora può dar de' lumi, e giovare: ma se passeremo a voler descrivere la lor figura, ed il modo degli occulti movimenti, allora noi passiam dal certo all' incerto, e dal fisico all' ideale. Così l' essersi veduto avvampar presso terra quelle accensioni, che chiamiam fulmini, e l' avere osservato come di basso in alto si trovan proceduti sempre i lor colpi, e come niuno dà in terra e come non gli vede se non chi si trova in quel preciso luogo, quando se venisser dall'alto sarebber veduti da tutta una Città, e come lasciano vivo odore di solfo, e di nitro, ci fa raccogliere con sicurezza, come non vengono dalle nuvole; nè in figura di fiamma, nè di pietra, nè di gomitolo, ma si producon qui basso da esalazioni sulfuree, e nitrose, per la circostante aria umida, e ne' cattivi tempi alterata raccolte insieme, e fatte prender fuoco dall' agitazione violenta, e dal mutuo sfregamento. Ma se in oltre io pretenderò di sapere, che gli atomi svaporati dal suolo son fatti a canali, o a piramide, e che una certa incognita materia ci si mischia, qual delle saette sia principal cagione, e da per tutto sia sparsa; allora io passo per così dire dal fisico al metafisico, e da fondato raziocinio, a gratuita, ed arbitraria immaginazione.

I fenomeni elettrici si riducono a tre classi; attrarre e respingere, dar luce e fuoco, penetrare ed operar ne' corpi. Le ragioni da moltissimi bravi ingegni assegnatene, Francesi, Inglesi, Tedeschi, Italiani, sono finora assai uniformi (quelle almeno, che ne' scritti a me pervenuti ho potuto vedere) e rivengono in sostanza al medesimo. Che debbansi ascrivere a una materia elettrica, quale asseriscono notar per l' aria, ed in tutt' i corpi trovarsi: altri la chiama materia sottile, altri eterea, ed altri le

X dà

dà altri nomi. Che per equilibrare, e riempiere il voto, ch'essa lascia da corpi elettrici uscendo, ritorni ne' medesimi, overo ci s'insinui subito altrettanta materia elettrica universale. Che questa sia la medesima di quella della luce, del calore, e del fuoco. Che roteando i vetri, il movimento che tal materia prende, sia circolare secondo alcuni, o spirale secondo altri, e formi quasi diversi strati, ed abbia progressioni, e ritorni. Ch'essa passi nel vetro principalmente dalla mano che lo frega, o preme. Che quasi tutt'i corpi si possano rendere elettrici per comunicazione, e che allora da essi veramente esca la luce, ed il fuoco, che si vede. Io venero tutte queste dottrine, come da ingegnosi Filosofi procedute, ma essendo lecito in materia fisica di dubitar sempre, e non essendo inutile per discoprir verità il propor pensamenti nuovi, e diversi, io passo a discorrerla in questo modo.

Quando a chi cerca, donde provengano i fenomeni elettrici, noi rispondiamo che provengono dalla materia elettrica, poco soddisfatto resta chi interroga, parendogli di non saperne niente più di prima. Noi rispondiamo in oltre con un supposto, del quale niuna prova reale si ha. Si adatta anche qui ciò, che l'autor della Prefazione all'edizion seconda de' *Principii Matematici* del Neuton ha detto, contra chi decanta *nescio quos vortices materiæ cujusdam prorsus fictitiæ, & sensibus omnibus ignotæ*. Ma se questa materia sottile è in tutt'i corpi, ed è da per tutto, perchè non ci fa vedere questi effetti elettrici se non per vetri in tal modo stropicciati? E perchè ricorriam'ora a questa immaginata materia per poche faville, che veggiam formarsi nell'esperienze elettriche, e non ci siam ricorsi per le infinite, che abbiam sempre veduto prorompere da tan-

Pag. xxiii.

tante freddissime pietre con acciaio percosse?

Tutto si attribuisce alla materia sottile, che si dice uscire da i corpi. Diamo dunque tal nome a gli effluvj loro. Ora effluvii escono da i corpi tutti, e siccome di natura diversa, e particolare son tutt' i corpi, così forza è che siano gli effluvii. Per lo che si viene in questo modo a dare l'istesso nome a infiniti corpuscoli essenzialmente diversi, ed atti a produrre contrarj effetti; il che mi sembra più atto a confondere, che a rischiarare. Da invisibili particelle emanate dalla terra si formano i fulmini, e i lampi, e si formano le piogge, e le nevi. Vien tutto dall'istessa lor materia sottile?

Vuolsi che le nostre evaporazioni siano la materia medesima della luce: il che s'anco fosse vero, non per questo resterebbe punto spiegato quello, di che or si tratta. Ma chi può concepir con la mente la materia della luce distinta dalla luce? Questa materia sarà lucida, o oscura? se lucida, è già la luce: se oscura, come dall'oscurità verrà il lume? quello, che farà diventar tal materia luce, sarà forse la forma Aristotelica? Si vuole, che la materia del calore sia pur l'istessa. Ma il calore in quanto è sensazione, è tutt'altro che materia: in quanto è agitazione, è più tosto figliuolo del moto, che di materia alcuna. Questa si vuole altresì esser la materia del fuoco: ma chi ha più inteso che il fuoco venga da una materia particolare, e determinata? noi nol veggiamo senza nutrimento sussistere, e nutrimento veggiam gli prestano mille materie diverse. Io parlo del fuoco fisico, che ha calore, e lume attualmente, e non di quello, ch'altri immagina, e che potrebbe chiamarsi metafisico. Se l'ignea materia fosse da per tutto sparsa per l'aria, la fiamma d'una fascina procederebbe fino all'altro emisfero.

Quando dicono, che ne' ſtrofinati vetri per ſupplire al voto che rimane, con certa rivoluzione rientri di nuovo l' elettrica materia che uſcì, non penſano che effuſioni ſprigionate, e ſcagliate da un corpo non hanno più figura, nè forza da poter novamente penetrare in eſſo. Il ſangue genera bensì ſempre nuovi ſpiriti, ma non ritornano certamente in eſſo quelli, che dal noſtro corpo eſalarono. E quando la catena va lungi le miglia, qual forza darà a quegli aliti di tornare addietro? e come torneranno, ſe nel punto dell'arrivo al termine il veicolo della catena ſi tolga? Ma chi tiene, (*a*) ſubentri ſubito altra materia elettrica ſimile, che in ogni luogo ſia ſempre in pronto, dovrebbe anche dire, che ſiano ſempre in pronto nell' aria particelle odoroſe d'ogni ſpezie, per ſoſtituirſi a quelle, che da molti corpi odoriferi continuamente, e per anni, ed anni trapelano. E il moto circolare, che queſte dottrine ſuppongono, come ſi dimoſtra? poichè il veder le foglie d'orpello portarſi talvolta direttamente, e ritornare all'iſteſſo modo, e così replicar più volte, pare faccia conoſcere, che non c'è vortice, nè torbiglione alcuno. Il ratto movimento de' briccioli agitati, e delle ſcintille, o raggi non ſi fa in giro, nè di rotazione alcuna dà indizio. Come vuolſi adunque, che anche ogni minuzzolo attratto abbia un ſuo vortice particolare?

L' aſſerire, che la materia elettrica paſſi tutta nelle canne, o ne' globi di vetro dalla mano ſtrofinante, ſembra contradirſi dall'oſſervare, che ſe ſi cuopre il tubo con carta, o tela, ſvaniſcono gli effetti, e così ſe facciam girare ſimilmente coperto il cilindro. All' incontro ſe appoggiam la mano in-

(*a*) Elle y laiſſe un vuide, qui doit ſe remplir aux depens d'une matiere ſemblable, qui eſt preſente par tout. *Teoria del chiariſs. Sig. Giorgio Boſe. p. 47.*

guan-

guanta, ſeguono ancora; anzi ſeguono ſe in vece della mano ci ſi tiene cuſcinetto di pelle, e anche, lana, o ſeta. Seguono più felicemente con la mano, forſe perchè ſi adatta meglio, e frega più aggiuſtatamente. Stropicciato il tubo con carta ruvida fa molto più che con mano nuda; non della mano adunque, ma principalmente del vetro è l'opera. Fatti roteare cilindri di legni duriſſimi, e di più altre materie, non ſi ſono imbevuti punto dalla mano di queſte forze. Ho fatto roteare criſtallo di monte ancora: non ho per verità potuto averne ancora pezzo a baſtanza grande, e rotondo, come avrei voluto; ma tale ne ho però avuto, che ſe foſſe ſtato figliuolo non delle balze, ma della fornace, allo ſtropiccio della mano avrebbe corriſpoſto aſſai più.

Che quaſi tutti i corpi per comunicazione diventino elettrici, e che da eſſi eſca quel fuoco, che appreſſandovi un ſolido, ſi vede, io non ſo perſuadermi. Se foſſero divenuti elettrici, ſerverebbero tal virtù, ed anche diſtaccati dal vetro, in qualche modo la moſtrerebbero, là dove ſeparata che è la catena, torna ſubito ferro impotente, e comune, e per quanto vi ſia ſtata a lungo tenuta, e in così fatte eſperienze uſata, perde ſubito ogni facoltà: non da eſſa adunque ſi era tal forza acquiſtata. Come può crederſi, che venga da'ſuoi pori vero lume, ed effettivo fuoco? e che lume, e fuoco così incogniti dentro un freddo, e oſcuro ferro prima ſi ſteſſero? e che ſenza attrizione, confricazione, o percoſſa ne ſieno per l'aggirarſi d'un lontano vetro ſpremuti? Si conſideri ancora: noi qui riaccendiamo con ſomma prontezza la candela ſpenta a una corda bagnata, all'acqua fredda, ed al ghiaccio. Diranno adunque, che l'acqua, ed il ghiaccio contengano attuale, e vero fuoco? e con tanta facilità lo tramandino?

Do-

Dopo questa breve scorsa sopra le comuni opinioni, passerò a proporre le mie conghietture. Indubitata cosa è, che dal vetro fregato escono effluvj in gran copia: questo da niun si contrasta, o si niega. Manifestasi tal verità fino a i sensi, perchè il tubo ben fregato, e accostato alla faccia, fa sentire un certo titillamento, che ad alcuni insigni Scrittori di questa materia parve una tela di ragno, che gli toccasse. Il rinomato Gray fece vedere, che involgendo bene corpi resinosi fusi, e coprendogli di carta, di fanella bianca, di vecchie calzette nere di seta, in modo che l'aria esterna non gli tocchi, e le loro emanazioni non si disperdano, conservano, e ritengono la virtù elettrica attrattiva per mesi e mesi. Or poichè dunque è fuor di dubbio, che quantità d'effluvii scaturisce dal vetro aggirato, e fregato, e poichè i fenomeni, de' quali si tratta, non compariscono se non precede cotal rotazione, evidente pare, che da tali effluvii realmente esistenti procedano gli effetti elettrici, e non da una immaginata materia, della quale nessuna prova si ha. Nè si adducesse per avventura, che l'una, e l'altra sentenza torni in certo modo al medesimo, poichè la materia, ch'io ammetto non è che nel vetro, e da esso conviene cavarla fuori, dove l'altra si suppone trovarsi ugualmente anche fuor di esso; la mia è particolare a tal misto, e l'altra si vuol seminata per tutta l'aria, e da per tutto presente; la mia è di povera schiatta, e non è congenea che a se stessa, ma l'altra si fa la medesima che quella della luce, e del fuoco, e si vuol primogenita del Sole.

Non è incredibile, che altre evaporazioni ancora, spezialmente della mano, concorrer possano ad attuare, e a promuovere quelle del vetro; ma non è per questo da attribuire in primo luogo i nostri fe-

fenomeni a corpi così diversi, e così lontani dal poter mai esalar tanto, e dal produrre effettivo fuoco. Che s'altri chiederà, perchè i vetri non operin nulla da se, ma solamente ben fregati se sono tubi, e quando ci s'appoggian le mani, o altro che sia, se sono cilindri, o globi, risponderò avvenir così, perchè lo strofinamento ne apre i pori, ne leva le insensibili sbarre, ne sprigiona quegli aliti, che stavan cheti, e con forza gli spreme, eccitati ancora, e messi in moto dal calor ben grande, che nel girar si produce. Escono però con impeto, il che ben si conosce dal vento, che accostando una mano ove termini alcun de i ferri, ognun può sentire. Per l'istessa ragione fregando un' arancio, che da se non odorava, quelle invisibili particelle se ne cavano, che giunte al naso chiamiamo odore. Su i nostri vetri opera qualche cosa ancora, quella guarnizion d'oro, o d'argento, che si suol mettere alla bocca de' cannoncini, e tocca anch' essa, ed alquanto raspa. Il doversi aprire i pori de' vetri è la cagione altresì, perchè assai maggior' effetto si vede fregando con materia ruvida che con molle; ed è la cagione, perchè non si vede effetto, se la mano appoggiata è umida, e non ben asciutta.

Ora per dichiarare alquanto in qual maniera questi mirabili effetti seguano, dirò, che mi pare di ricavar molto da una proprietà insita, ed inseparabile, che ho osservata ne'nostri effluvii, ed è di attaccarsi a i solidi che trovano, o che incontrano, e di non distaccarsene finchè durano. Apparisce ciò continuamente nella tavoletta, che si unisce al vetro, e nella catena, o corda, che alla tavoletta si annette. L'effluvio, che dal vetro prorompe, se non trova corpo, al quale aggrapparsi, svanisce, e si disperde nel vasto spazio dell'aria, nè fa mostra d'ef-

fet-

fetto alcuno: ma se ha prossimo qualche solido, e se trova quella latta, e per essa una linea di materia soda, e ferma, vi concorre, l'abbraccia, e talmente vi s'attiene, che non l'abbandona più finchè dura. Noi perciò veggiamo, che la catena, o la corda tutta sembra divenuta attrattiva, e veggiamo, che dopo lunghissimo tratto se al suo termine appendiamo una palla, questa muove, ed agita bravamente le foglie d'oro, perchè fin là lungo la catena l'effusione elettrica è giunta. Che se dalla catena altri ferri facciamo pendere, sopra ognun di questi altresì la sua parte d'elettriche particelle trascorre, e fino all'estremità loro si fa conoscere. Quinci appar la ragione, perchè si mette un pezzo di guarnizione, che tocchi la latta, ed il globo: ci vuole una continuità, altramente in notabil distanza, l'effluvio si perde, e non opera.

Nè son già questi effluvii soli, che per lor natura cerchino i corpi, e non si allontanin da essi. Fino all'ultima cima di torri altissime abbiam conosciuto più volte, che continuava quella striscia d'esalazioni, che avvampò nella Saetta. Gli odori vanno più lontano, se muro trovano, o tavola, che gli conduca. Che l'aria ancora d'effluvii tanto ripiena, fa pur l'istesso, si conosce da quella, che forma il suono, spinta, o percossa che sia. Perciò nelle grotte d'alcuni giardini chi parla con sommessa voce in un'angolo, è udito da chi accosta l'orechio ad altro assai distante, e non da chi è più vicino ma in isola, perchè l'aria, e ciò, che si accompagna con essa va radendo la parete, e lungo essa porta la voce. Quinci ancora è, che leggermente percossa una lunghissima trave, ne sarà udito il suono da chi accosti all'estremità opposta l'orecchio, assai meglio che da un'altro più prossimo a chi percosse.

Av-

Avvertita tal proprietà, s' intende ſubito l' ubbidienza mirabile della barchetta poſta in acqua elettrizata, che ſeguita il dito accoſtato ad una delle ſue punte, e vien da eſſa a piacere a una parte e all'altra condotta: perchè da quella punta ſi ſpicca effluvio, che anela al mio dito, o ad altro corpo, che ſi preſenti, e paſſa innanzi continuando, e però lo ſeguita ovunque va. Mi fece vedere un effetto aſſai ſomigliante il Sig. Deſaguliers nella Società di Londra, ma della cauſa non ſi parlò. L'attaccarſi queſti ſpiracoli a quanto trovano, fa che urtino ancora, e ſpingano tutto ciò, ch'è leggero, e facile a muoverſi. Queſta è la ragione del veder dondolare i fili, che ſi fanno pendere dalla catena con le palle, che hanno in fondo per far ſuono ne' campanelli. Queſta è la ragione dell'aprirſi, ed allargarſi due catenelle d'oro, che ſi appendono al ferro elettrizato. Queſta è la ragione dello ſparpagliarſi in tanti zampilletti il getto d'acqua elettrizata, che vien dal ſifoncino, poichè gli effluvii, ch'eſcono con l'acqua, giunti all'aperto ſiccome ignei dilatanſi, e ſpingendo ciaſcuno, per così dire, la ſua particola acquea in diverſa parte, vien' a farſi quel minuzzamento. Queſta è la ragione del parer, che l'acqua imbevuta d'elettriſmo ſi voglia alzare per avvicinarſi a un corpo, che ſopra ſi preſenti. Se mettiamo tubi capillari in tal'acqua, accoſtando un ferro alla lor bocca, gocciole ſpruzzano contra di eſſo, perchè vorrebbero gli elettrici corpuſcoli, che ſon nell'acqua, attaccarſi. Vorebbero forſe fare il medeſimo anche quelli, che ſon nell'olio elettrizato, allorchè gli ſi approſſima un ſolido; convien dire, che da tal liquido reſtino inviſchiati in modo, che uſcire, e diſtaccar non ſi poſſano. In fatti non ſi può mai con olio nè pure ac-

 cen-

cender candela, perchè non getta ſcintille. In vece però di laſciarlo, l'inquietano, l'agitano, e con eſſo fuggono. Empiuta una grand'ampolla ſimile a quelle, che ſervono per la Meſſa, talchè l'acqua arrivi alla ſommità del beccuccio ritorto, e al girar della ruota meſſavi per contro una mano in diſtanza d'un'oncia, gli ſpiritelli intruſi nell'acqua dal ferro immerſo, e pendente dalla catena, per avidità di portarſi alla mano, portano ſeco minute ſtille ancora, e ne la ſpruzzano vivamente. Soffiando con cannellino di vetro in acqua di ſapone elettrizata, e fattane per rigonfiamento levare una gran bolla, queſta ancora, ſe le ſi accoſta un corpo, piega ver quello, talchè cambia con ciò la ſua sferica figura.

A chi dimanda, come avvenga, che i corpicelli leggeri attratti ſieno, e reſpinti, ſi può in prima addurre ciò, che ha Plutarco a propoſito della calamita, e dell'ambra. *L'ambra niuna delle coſe appoſtele attrae, come nè pure la calamita, nè veruna delle proſſime ad eſſe va da ſe: ma la calamita certi effluvii manda fuori ſpiritoſi, e vivaci, da' quali cacciata l'aria contigua ſpinge quella, che ha dinanzi; e quella girando attorno, e novamente ritornando al luogo evacuato, ſforza, e ſeco rapiſce il ferro. Ma l'ambra ha qualche coſa d'igneo, e ſpirabile, e lo getta, aperti per fregamento della ſuperficie i pori, e facendo il medeſimo che la calamita, tira per la lor tenuità, e debolezza i più leggeri, e i più ſecchi de' corpi, che ha da preſſo, imperciochè non è valevole, e non ha peſo, nè impeto baſtante a ſpingere quantità d'aria, per far forza a i maggiori come la calamita.* Quell'antico Saggio merita qui molta conſiderazione, e mi pare ac-

(a) Quæſt. Plat. Τὸ δὲ ἤλεκτρον οὐδὲν ἕλκει τῶν παρακειμένων &c.

CO-

costarsi molto alla verità, e potersene far' uso anche a nostro proposito. Da' vetri fregati non senza impeto esalazioni si scagliano: or come si può egli intendere, che urto, e spinta in vece d'allontanare attirino? Ricevesi molto più volontieri, che il primo effetto sia sempre quello di respingere, e cacciar l'aria prossima; ma questa trovando il solido, sopra cui le foglie, o altri minuzzoli posano, compressa ribatte, e per la somma sua elasticità restituendosi, porta seco i leggerissimi bricioli, che quivi sono, e gli fa baciare quel corpo, da cui fu cacciata. In fatti se questi non sono spinti verso un solido, ma ricevono l'impulso degli effluvii per fianco, come avviene quando son posti su la tavoletta di latta, non vengono punto al vetro, anzi se ne allontanano, ed in ogni parte si spargono. Se il tubo messo in azione col fregamento vien' accostato alle foglie, che son dentro un pecchero, non le tira punto, perchè quivi al giuoco dell'aria non si dà luogo. Se allorchè vibra maggiormente gli aliti suoi, si fa che perseguiti una foglia nell'aria, la caccia da se constantemente, in vece d'allettarla, ed avvicinarsela. Ma quando corpo elettrico le urta sopra una tavola, o sopra una fruttiera, l'aria nel restituirsi le porta ben presto a quel corpo; il che da Plutarco per una certa similitudine si chiamò *girare attorno*. Che s'altri stende la mano, o piatto d'argento, o altra cosa sopra foglie, ch' uomo elettrizato tenga su una sottocoppa, quando ciò che si soprapone, sia dentro lo spazio dove l'effusione della sottocoppa arriva, vedrà subito alzarsi le foglie furiosamente, lanciandosi molte a quel corpo, e le vedrà quasi spinte, e respinte, tornar di nuovo, e formare un confuso ballo; perchè nuove effusioni continuando, ed elettrizato dalle foglie anche il sopra-

posto, nel contrasto de i due, e ne'vari movimenti dell'aria, le misere qua e là ribattute dibattonsi. La varietà, e l'inuguaglianza, ed il restar talvolta a mezz'aria, forza è che nascano per la diversità degl'impulsi, e della tendenza, che da più cagioni può nascere, e ancora dalla differente positura, situazione, e peso de'corpicelli agitati, quali in oltre elettrizandosi anch'essi,

Par. c. 28. *Tutti tirati sono, e tutti tirano,*

come disse Dante di maggior cose parlando, e come de' Pianeti direbbero i Neutoniani. Convien però dire, che in certe circostanze anche senza ribattere per corpo solido incontrato, l'aria compressa prima, e condensata alquanto dall' effluvio che l'ha spinta, si restituisca, e porti ciò, che trova di molto leggero verso il corpo elettrico: poichè si veggono alle volte portati minuzzoli ch'erano in aria, e si veggono i fili, spezialmente di bambagia, approssimati, andar dirittamente ad abbracciare il ferro, o altro che sia.

Con assai maggior' instanza vien ricercato, come mai gli spiriti elettrici dian lume, e fuoco. In quattro aspetti l' ignita apparenza presentasi: di lucidi globetti sotto il vetro stesso, e sotto la mano, o in altri siti alle volte. Di scintille, ch'escono in più occasioni da'corpi elettrizati. Di stridenti raggi, o siano piccole strisce risplendenti, nell' appressare a ciò ch'è elettrizato alcun corpo solido; e di fiocchi, dove termina qualche linea massimamente di metallo, e dove siano angoli, o estremità. Il primo, e l'ultimo son meri fosfori, nè si posson dir fuoco, non avendo calore alcuno, e nulla potendosi accender con essi.

Ora sono in così gran numero i naturali fosfori, e gli artificiali, che non è da stupire, se di nuovi

se

ſe ne va ogni giorno ſcoprendo. Qui ſi tratta di vetro, ch'è figliuolo del fuoco, e che può dirſi un compoſto di fuoco. Parlò il Sig. Beccari a lungo di que' molti, *quorum opifex & effector eſt ignis*. Inſegnò, che fin la carta ben riſcaldata dalle brage s'imbeve talmente di lume, che portata nell'oſcuro, per gli *aliti igniti* che porta ſeco, *nitidamente riſplende*. Notò il medeſimo, come anche ne' legni fracidi l'effuſioni luminoſe concorrono *ad eorum margines, & angulos*, il che oſſervando, gli tornò a mente la virtù magnetica, *quæ ſimiliter ad corporum magneticorum extrema videtur omnis confluere*. Ecco gl' iſteſſi effetti. Sono infinite le oſſervazioni di corpi, che alquanto ſtropicciati hanno dato, e danno faville; e non ſolamente corpi animati, ma l' acqua marina percoſſa, tela candida ſtata al Sole, e d' un fazzoletto nuovo parla Paolo Boccone, che ben riſcaldato al fuoco, e poi *ſtropicciato a due mani al buio*, diede luminoſe ſcintille. Qual maraviglia però, ſe particole ſimili ritiene, e diffonde il vetro, che in ardentiſſimo fuoco fu generato, e così a lungo tenuto, che potrebbe in certo modo dirſi un fuoco conſolidato, e compreſſo? Effluenza ſimile tramanda anche la ceralacca, quando ſe ne faſcia, e ſe ne cuopre in abbondanza cilindro, o globo. E' ſtato ſcritto, fare il medeſimo anche la pece all'iſteſſo modo ridotta, e qualch'altra reſinoſa materia ancora; il che veramente non è riuſcito a noi di vedere: ma in ogni caſo anche coteſti miſti ebbero il lor' eſſere, e la lor coſtituzione dal fuoco. Eſſendo che non hanno per ſe da prima elettrica virtù le gomme, nè la ragia, com' eſce dal pino, o dalla picea, o dall'abete, ma l' acquiſta nel venir fuſa, e cotta, e ſtagionata col fuoco, onde qualche lucido, e focoſo ſpirito nelle ſue cellette ſerba anch'eſſa.

pag. 10. pag. 19. Oſſ. Nat. p. 235. 290.

I fioc-

I fiocchetti di luce, che si formano nelle estremità, e che son meri Fosfori, procedono dall'unione degli ultimi respiri, che mancando il solido, a cui si attenevano, cominciano a sparpagliarsi nell'aria, e ne dan segno col diffondersi prima a quel modo. Scrittori di gran valore arguiscono da tal figura, che nella medesima di cono riverso, e con linee divergenti, esca la materia elettrica da i pori del vetro: ma veramente come potrebbe credersi, che da fori angustissimi sbocchino quegli aliti così uniti, e sbocchino con la parte larga del cono innanzi, e non per la punta? Ho più volte osservato, che se appresso a cotesti fiocchi, si trova alcun corpo solido, ci si attaccan subito ripiegandosi.

Quanto alle strisce sibilanti, ed alle scintille, possono veramente dirsi fuoco, perchè son fosfori ardenti, e riaccendono le facelle, se vi si appressano calde ancora, e fumanti. Ma si consideri, che fra gli effluvii, spinti nell'aria continuamente da' corpi naturali, molti, e molti ve n' ha d'infiammabili, che son però di cento nature diverse, perchè prodotti da materie differentissime. I nitrosi, e sulfurei, ch'escono dalla terra, ci danno i fulmini di così orribili, e stravaganti effetti producitori. Gli esalati da misti non micidiali, arrivando nell'aria si accendono, e danno perenne fuoco, come quello di Pietramala nel Fiorentino, ed alcuni nel Modanese osservati dal Boccone, e tant'altri. Ve n' ha che ci danno i lampi, e le stelle cadenti, ed i fuochi fatui, e gli erranti; de'quali alcuni accendono la paglia, ed i legni aridi, e sottili, come faceano anni sono quelli del Trevigiano da siccità prodotti, e descritti dall' insigne Lettor di Padova Lodovico Riva; ed alcuni son del tutto invalidi, e fanno appunto,

Oss. Nat. p. 21.

Qual suole il fiammeggiar delle cose unte,

Dan. Inf. c. 19.

non

non avendo di fuoco che l'apparenza, come quelli, che ſtriſciano alle volte ſu i cimiterj, e altrove, e quelli ancora, che ſi veggono in mare ſu l'antenne, quando è tempeſta. Abbiamo un ſito paludoſo nel territorio noſtro a Oppeano, dove verſo la fine dell'autunno s'incominciano la notte a veder fiammelle per l'aria poco alte da terra, e da paeſani ſi chiamano *la lanterna*. Se noi piegando, e addoppiando una ſcorza d'arancio, ne ſpremiamo l'effluvio contra una fiaccola, veggiamo quegli aliti prender fuoco in aria, e dar fiamma. Veggiamo cangiarſi in belliſſime ſcintille le limature di ferro, ſe le gettiamo ſopra un doppiero acceſo. Non è dunque da trovar sì ſtrano, che ſi accendano anche eſalazioni ſcoppiate dal vetro, che tanto fuoco ritiene, e ſerra in ſe ſteſſo.

Maraviglia è bensì, che ſegno alcuno di fuoco non diano, ſe qualche corpo verſo quel ſolido, ſopra il quale ſtriſciano, non s'accoſta. Fa tal'effetto il dito, meglio il metallo, e qualche poco anche il legno. Qui d'un'altra proprietà di queſti effluvii, forza è ci perſuadiamo, ch'è di accenderſi, o di allumarſi, quando ſi fa, che maggior quantità della ſolita ſe ne affolli nell'iſteſſo ſito. Queſta proprietà per altro quaſi a tutte le accendibili eſalazioni è comune. Giravano anche prima ſopra terra quelle particelle ſulfuree, e nitroſe, che produſſero la Saetta, ma non preſero fuoco, ſe non quando il tempo alterato, e l'aria inumidita ne fecero conglobar molte inſieme. Avvien non di rado nel verno di vedere, prima ch'altri venga a ſoffiarvi, avvampar da ſe ſotto le faſcine la fiamma. Quanto intempeſtivo ſarebbe il chiamare in parte di tal fenomeno la materia ſottile, o l'eterea! chi non vede, che i molti aliti delle brage preparate ſotto, trovandoſi

ſi

ſi in breve ſpazio raccolti, ſi ſono avvivati in un tratto, e ſon divenuti fuoco attuale, il quale rapiſce ſeco gli eſalanti da' ſottili ſarmenti, e finchè tal nodrimento continua, e fin dove arriva, ſi alza ſtridendo, e impetuoſo ſi dilata. Così a proporzione convien' intendere delle noſtre faville, e piccoli raggi elettrici. Perchè aſſegnar loro ignoti, e ſtrani genitori, quando abbiamo quaſi dinanzi a gli occhi focoſe effluenze tanto atte a produrgli? Queſte però finchè uſcendo dal vetro ſi dilatano, e ſcorrono a voglia loro, non ſi manifeſtano; ma quando un corpo ſtraniero entra nella loro sfera, ed accoſtandoſi alla catena, ed alla tavoletta, ne trattiene alquante, e le uniſce; concorrendone molte ancora per attaccarſi a quel ſolido, e però inſieme affollandoſi lume ne naſce, o ſcintilla. Più chiare appaiono, e più forte ſtrepitano le piccole ſtriſce, ſe ſi preſenta al cilindro un' ampio corpo ſopra la latta in modo, che maggior quantità d'effluvj ſi arreſti, e ſi faccia ſopra eſſa diſcendere. Lucido globetto appariſce, ſe ſi approſſima alla catena una punta, perchè allora ſi accoppiano gli accendibili corpicelli in un punto. Le inviſibili eſalazioni non ſono dall'occhio compreſe, ſe non quando conglomerandoſi, nuova forma acquiſtano, il che ſpezialmente accade allorchè diventan' acqua, o diventan fuoco. L'evaporazioni de' noſtri vetri aggirati finchè procedono con l' eſpanſione lor propria, rimangono incogniti, ed occulti; ma quando ſe ne fa concorrere maggior numero a un ſito, e che per conſeguenza ſi condenſano, aggiunto il nuovo moto che lor ſi dà, faville, o piccoli e ſtridenti raggi ſe ne producono, ed allumanſi. Così del ſuono diſſe il Fracaſtoro, *ſoni, niſi addenſetur aer, non ſentiuntur*; poichè

pag. 59. t.

chè si condensa l'aria per l'urto, o per la percossa, e ne vien l'ondulazione.

Variano i pareri nel volere alcuni, che quel lume, e quel fuoco esca dalla catena, altri che dal corpo appressato, ed altri che dalla mano premente il globo. Io veramente non crederei, che dalla catena, o corda, perchè elettrici chiamo io que'corpi, che strofinati attraggono, e danno lume; ed elettrizati chiamo gl'inondati da influsso elettrico, quali servendo ad esso di veicolo, sembrano produr quegli effetti, che veramente non di essi, ma son dell'effluvio, e quelli penso servir meglio a i fenomeni, che sono più atti a riceverlo, ed a trasmetterlo. Nè pur crederei, ch'esca da i solidi appressati, perchè non si vede forza, che possa cavare dalle lor viscere il fuoco, e perchè malamente credo io dedursi da queste nostre esperienze, che fuoco attuale sia ne'corpi. Del solfo disse Leonardo di Capoa, avere *in se i semi del fuoco*, non disse esserci il fuoco. Aggiungasi, che se un pezzo di ghiaccio si appressa, con questo pure si eccita l'istesso effetto. Donde si spicchi il raggio, l'occhio non può esser giudice, perchè tocca nell'istesso punto di qua e di là. Sembra indicare a favor de'corpi appressati la varietà del colore, che nelle faville molte volte si osserva: candide per cagion d'esempio son le strisce, che brillano fra un tondo d'argento presentato, e la tavoletta: rosse son per lo più le scintille, che accostando una mano si veggono; ma in ciò non c'è uniformità, nè costanza, e troppe sono le circostanze, che in questo possono aver parte. Che il più provenga dalla mano, che sta sul vetro, sospetto nasce osservando, come mutandosi le mani, si alterano alle volte gli effetti, e pare si cambino anche i colori; ma ogni cosa considerando, siccome

Delle Mofete p. 97.

Z par-

parmi ragionevole il credere, che contribuisca le trasmissioni sue anche la mano, così evidente parmi, che l'opera in sostanza è del vetro, cioè di que'minimi igniti, quali per natura sua, ed in virtù di gagliardo stropicciamento diffonde. Questi adunque veramente sono, che condensati, e stretti fra un solido e l'altro da chi qualche cosa ci accosta, quei respiri di fuoco fanno apparire.

Ma perchè dee stimarsi maggior maraviglia, l'uscire dal vetro fortemente fregato corpuscoli atti ad accendersi, e l'accendersi de'medesimi spinti contra alcun solido, del cavarsi, come si fa tutto giorno, da durissime pietre, che nel fuoco non furon mai, quantità di luminose scintille, ogni volta che da un'acciarino vengan percosse? Nè dalla pietra focaia solamente, ma da molte e molte. Dall'agata fra l'altre si fa battendo piovere tante faville, ch'è uno stupore: ne piove a nembi anche dal cristallo di monte, che non del fuoco, ma è più tosto figliuolo dell'acqua. Aggiungasi, che queste faville sono dell'elettriche molto più operose, e vivaci, perchè accendono l'esca, la polvere, la carta bruciata, ed altro, che dall'elettriche non si può accendere. Queste riaccendono candela pur'allora estinta, ma di ciò a torto ci facciam maraviglia, essendo effetto del fumo, ch'è per se veicolo, o sia rapitor della fiamma; talchè con esso senz'altro elettrismo, e senza far che tocchi, o che tanto s'appressi, a un palmo, e anco a due di distanza candela ammorzata ravvivasi; come vedrà facilmente chi la terrà sott'altra accesa, in modo che il suo fumo alla fiamma dell'altra pervenga. Si accendono altresì con l'elettriche faville gli spiriti più depurati, quali in sembianza d'acqua son fuoco, perchè anch'essi fumano, benchè la effumazion loro non sia così paten-

tente. Si accende anco la paglia fumante posta su brage elettrizate, con accostarvi dito, o ferro.

Resta ancora il render ragione dell'interno effetto, che fa questo spirito elettrico ne'corpi umani, e degli animali. Siccome degli effluvii molti abbiam detto essere infiammabili, così possiam dire con ugual verità, molti esser penetrativi, ed invisibilmente ne'corpi nostri operanti. Lo veggiam tutto giorno in tanti rimedj esterni, praticati da'Medici per risolvere, e per dileguare interiori incomodi, ed affezioni. Basta osservare il mercurio, che applicato alle piante de'piedi, entra subito, e s'inalza, ed irradia le intrinseche parti del corpo tutto. Ben si vede quanto parimente penetri l'aria, e renda i nervi ora languidi, or vigorosi. L'elettrico spirito, che originato dal fuoco ritiene l'ignea, e penetrante natura, s'insinua instantaneamente nel dito, ed al suo tendine, cioè a quella cordicella, per cui si stende, e ripiega, attaccandosi, talmente la stira, che la prima volta me la fece tornare a mente, come la vidi già nelle dimostrazioni anatomiche. Passa altre volte l'insulto molto più avanti, ed ovunque sien corde, o muscoli arriva: con maggior convulsione quando altri tiene la caraffa in mano. Forse la violenza degl'igniti spiriti secondo l'uso delle antiperistasi si rinforza trovando acqua, come il fuoco delle fornaci molto più ferve, e rinvigorisce, se d'acqua si spruzza? Il destar convulsione ne i nervi, provien dall'impeto, con cui quell'invasione gli urta, gli punge, gli scuote, ad essi come parte più solida secondo l'uso loro quegli aliti tosto apprendendosi. Si convellono allora le fibre nervose, e tendinose da particole di così contraria natura d'improviso irritate, come a proporzione veggiam contorcersi chi teme il solletico, se vien vivamente sol-

leticato. Ma perchè non si sente quest'urto tenendo in mano la caraffa col ferro, che vi porta dentro l'influenza elettrica, e si sente quando l'ultimo di lunga fila tocca la catena? Questo fa vedere, che non da quel ferro nasce la scossa, ma dal tocco, col quale linea d'atomi si provoca, e si chiama a se, quale in un'istante va fino all'acqua, accrescendo il numero, e per conseguenza l'attività di quelli, che prima c'erano, e coll'impeto del nuovo moto cagionando tanta impressione. A questa per altro dà principal motivo il tener l'ampolla su la palma della mano: avendo provato a farla tenere con due dita, il risentimento è stato leggero.

Parrebbe, che dall'elettrismo buoni effetti potessero sperare i Medici, ove si trattasse di ristagni, e d'instupidimenti. Ma per ricordar qualche cosa del famoso Nottambulo di Vicenza, dirò, che opportunamente fu pensato di elettrizarlo, e tanto più nell'ora, che solea esser preso da intempestivo sonno, al quale in quella stagione dava egli forse col bere maggior incentivo del solito: perchè impedito da i penetranti aliti il sopimento de'sensi, e messi in agitazione gli spiriti, si è dileguato il sonno, e con esso quelle impulsioni della sua stranamente forte immaginativa, ch'erano in sostanza una spezie di sogni, ne'quali proseguivano ordinatamente le impressioni recenti di quell'idee, che il suo mestiere, ed il costume suo produceano, Il parlare, il camminare, e l'operar di chi dorme ad altro che a sogni non si può ascrivere: perciò quel buon servitore l'istesse funzioni facea molte volte dormendo, che uso era vegliando di fare. Non dee credersi impossibile l'operare allora con riflessione, e con raziocinio, conciosia che avviene a taluno alle volte,

Inf. 30. *Che sognando desidera sognare,*

e sap-

e ſappiamo, che ſi diſputa ancora dormendo, e buone ragioni ſi adducono, ed epigrammi ſi fanno, e Sonetti, nel che buon uſo della mente ci vuole. Vero è, che a quei componimenti manca ſempre qualche coſa: lo notò S. Agoſtino, non mi ſovviene in qual de'ſuoi libri, e l'ho trovato veriſſimo, quando mi avveniva di far verſi ſognando, il che dopo la freſca età non ſo ſe mi ſia più accaduto, perchè principiai avanti trent'anni a non aver d' ordinario più ſpezie la mattina de'ſogni la notte fatti.

Ma qual ragione potrò mai rendere dell'impedirſi i fenomeni elettrici, ſe ſi fa in qualche modo comunicar la catena con la terra, o col muro? Si può dire, provenir ciò dal correre gli effluvj allora a diffonderſi, e a ſpargerſi nell'ampio campo, e così a dileguarſi; atteſo che l'elettricità non va ſolamente per lungo, ma per largo ancora, e per ogni verſo. In fatti poſto in vece della tavoletta di latta un mattone, ho veduto ſcintillare ancora, benchè più debilmente; non è dunque la qualità della materia che ſi opponga, ma più toſto l'ampiezza. Confeſſo per altro, che di queſta ſpiegazione non reſto pago; perchè ſe veridica foſſe, gli effetti non dovrebbero impedirſi ſe non nella parte della catena, che conſegue, e non in quella, che a tal contatto, o comunicazione precede, là dove reſta ſubito ſpoſſata l'una e l'altra parte ugualmente. Forza è dunque dire, che da tutto il pavimento, o muro quantità di fredde evaporazioni concorra, le quali ſecondo l'uſo delle effuſioni attaccandoſi a i ſolidi, e ſtriſciando di qua e di là, ribattano gli oppoſti effluvii, che ſono in minor numero, o gli rendano almeno invalidi.

Si può cercare altresì, perchè incanti la catena, e faccia ſvanire ogni effetto, chi la tocca ſtando ſul pa-

pavimento, e non chi la tocca ſtando ſopra caſſetta di reſinoſa materia ben coperta. Convien dire, che le evaporazioni, quali montano lungo i corpi da terra, reſtino allora quaſi inviſchiate, e non poſſano più ſalire a ribatter gli effluvj vitrei, che vengono a coprire la perſona. Per l'iſteſſa ragione ſi rompe l'incanto, anche ſe l'uomo ſi tiene ſopra cordoni alquanto alti da terra, talchè l'evaporazioni di eſſa non poſſano aggrapparſi, e ſalire alla perſona.

Mirabil coſa è, che chi gira la ruota, e chi tien ſul vetro la mano, non reſta elettrizzato, onde toccato nè dà puntura, nè lume. Si dirà perchè tocca terra: ma ho provato a far mettere il mulinello, e le perſone ſopra un gran tavolato coperto di pece, e non per queſto ſi ſono elettrizzati. All'incontro ſe in faccia a chi tien la mano ſul vetro, ſi mette un'altro, che ſtando ſu la pece tenga la mano ſul vetro anch'egli, reſtano elettrizzati ambedue, e ambedue toccati dan fuoco. Forſe dunque non operano queſti effluvj ſopra la perſona, allorchè ſi allontanan da eſſa, ma ſolamente quando l'incontrano, e però ſopra di eſſa corrono. Ma perchè mai ſe due elettrizzati ſi toccano, effetto non ſegue alcuno? appar da ciò, che effluvii di queſta ſpezie non vanno, dov'altri ſimili hanno già il ſito occupato, onde reſtando gli uni, e gli altri al ſuo luogo, novità veruna non appariſce, e non naſce. Perchè naſca, conviene che fra due corpi ſi trovino ſtretti, un de'quali non eſſendo elettrizzato, gli chiami a ſe.

Molte altre particolarità ſi oſſervano, delle quali parimente non è per certo agevole render ragione. Non ſi penetra dall'effluvio, che vien per fianco la tazza di vetro, forſe perchè eſſendo rotonda, sfugge di qua e di là; ma ſi penetra la lamina di ve-

vetro che la copre, perchè le cade ſopra direttamente, onde fra due ſolidi l'effluvio. e l'aria ribattono. Queſto fa conoſcere, come vetri, e metalli trapaſſar può vittorioſo lo ſpirito elettrico, onde più ſottil ſi moſtra di qualunque odore, avendo inſegnati gli Accademici del Cimento, che dal vetro nè pure i più acuti, e potenti traſpirano. Equivoci per n. 263.
altro in ciò accadono, perchè ſi crede molte volte, che gli effluvj paſſino a traverſo de' corpi frappoſti, quando girano per di fuori. Impediſce altre volte il lor corſo la ſola interpoſizione di un velo, come oſſervarono gli Accademici Fiorentini, forſe perchè in più colori ha molta parte la gomma, qual come reſinoſa vale aſſaiſſimo per trattenere, e per inceppar le particole. Può trattenere anche la carta, perchè gran parte in eſſa ha la colla. Non inſtupidiſce la catena la fiamma d'una torcia, ma bensì quella d'una lucerna di ferro; perchè la cera è materia reſinoſa, e non laſcia paſſar gli effluvj, talchè ſi vadano a diſperdere in terra, dove il ferro non gli arreſta punto, e dà loro paſſaggio libero. Così fa il viſchio, contra quello, ch' altri avrebbe potuto penſare, talchè poſto ſopra una maſſa di viſchio un de' ferri pendenti dalla catena, queſta ſi è inſtupidita tutta, come ſe aveſſe toccato il tavolino, e per eſſo comunicato col pavimento. All' incontro non dà tranſito a queſti effluvj la ſeta, forſe perchè anch'eſſa porta ſeco una ſpezie di gomma, venendo da una bava, e forſe perchè più gommoſa la rendono alcuni colori. Ma ſe la ſeta ſi bagna, gli traſmette felicemente, onde ſeguono i ſoliti effetti in tutta la linea, ſe queſta non è viziata da qualche contatto, e al contrario affatto ſi troncano, ſe per quella ſeta ſi ha comunicazione con muro, o terra. Il bagnare, o l'inumidire guaſta

tut-

tutto ne'corpi elettrici, cioè da'quali l'effluvio sbocca, e promuove, ed aiuta ne'corpi elettrizati, cioè sopra quali l'effluvio scorre: ecco la contradizione sventata. Bagnando la fune, si fa ch'essa non assorbisca gl'invisibili corpicelli, ed essendo anche l'acqua un continuo, si fa che per essa trapassino.

La rapidità mirabile, con cui quest'ignicoli scorrono, già che appena la ruota è in moto, che la catena molto da lungi toccata lampeggia, nasce dalla continuità dell'aria, che va con essi; poichè quella che rade la linea, forma una spezie di continuo, del quale mosso il principio, come negli altri continui accade, participa subito di quel movimento anche il fine. Tal celerità sembra imitar quella della luce, come ad altra qualità della luce il corso elettrico si accosta, non venendo impedito, nè trasportato dal vento. Ma il convenire in qualche proprietà di due corpi, non gli rende i medesimi, e non ardirei perciò dire, che questi effluvii, e la luce siano della materia istessa, perchè essenza della luce è il risplendere, e questi nel lungo trascorrer che fanno per se non risplendon mai. Troppo superiore è ancora, e troppo fuor d'ogni paragone l'incomprensibil rapidità della luce. Se il Sole è nel solstizio estivo ventiduemila e trecento semidiametri terrestri lontano da noi, e se i raggi suoi fanno questo viaggio in 7 minuti, o poco più possiam computare così a un di presso che in circa dugencinquanta mila miglia di spazio trascorrano in un secondo. Or qual proporzione con tal velocità può vantare il nostro elettrismo?

Sembra non potersi comprendere la maravigliosa quantità di emissioni, che forza è dire traspiri da i vetri aggirati: ma non si può concepir con la mente l'inesplicabile attenuazione, e moltiplicazione

ne della materia. La calamita non si vede mai scemar di peso, nè di mole, nè di valore per tanti minimi che di continuo getta. Piccioli corpi odorosi si trovano, che spirano odore per anni, ed anni, e lo spirano continuamente: la fragranza sussiste sempre, e nuovi esali somministra sempre la lor sostanza. Dirassi, che per supplire, ed occupare il luogo delle infinite che vanno uscendo, subentrino altrettante particelle odorose, che si trovino da per tutto sparse? ora perchè mai tal necessità di sostituzione solamente ne'corpi elettrici ha da supporsi? Non si può dalla nostra immaginativa formare idea dell'immensità, e sottigliezza delle invisibili emanazioni de'corpi. Un cane per miglia e miglia, e qualche volta per giornate di cammino, al favore d'olezzo sparso, segue la traccia del suo perduto padrone.

Grande in tutte l'apparenze elettriche è la parte che ha l'aria. In fatti molto variano, o diminuiscono tali effetti, per la stagione, per tempo nuvoloso, per aria umida. Dotti sperimentatori hanno trovato, che nuoce all'elettricità l'aria compressa, e ugualmente la rarefatta. Forse perchè la compressa soffoca le particelle elettriche, e non le lascia uscire, e la troppo dilatata non ha forza d'accompagnarle, e di prestar loro il suo aiuto. Ma quando dotti Scrittori tante e tante operazioni attribuiscono a certi torbiglioni, io considero, che o intendono con questo nome il dintorno de'corpi elettrici, o intendono ancora il roteare, che intorno ad essi tal dintorno faccia. L'avere un dintorno, cioè uno spazio, nel quale si estendano le trasmissioni, non la credo particolar dote de'corpi elettrici, ma generalmente di tutti; perchè da ogni corpo esce spirito, benchè occulto, il quale non va più oltre che a un certo segno, detto però sfera d'atti-

tività. Ma i corpi elettrizati hanno in oltre un circondario d'aliene traspirazioni: che queste vadano sempre in giro, non veggo da che si raccolga, mentre appare che rapidamente, e dirittamente scorrono lungo la catena. Ben si può dire, che unitamente con esse operi l'aria, e per questo è forse, che non si può fissare il termine della distanza, a cui la virtù elettrica arrivi; perchè opera finchè c'è aria, quale anch' essa la linea solida non abbandona, e dalla quale ciò, che il vetro tramanda si porta. E non è da far maraviglia, se si trovano insieme, e se operano nell'istesso luogo l'effluvio, e l'aria; atteso che se si metteranno sopra piccola tavoletta ambra fregata, calamita, resine bollenti, e corpi odoriferi diversi, tutto nel medesimo breve spazio farà il suo effetto, senza che un'effluvio impedisca l'altro. E pure quant'altri corpicelli forza è si trovino nell'istesso sito, che dalla terra, e da tutti i misti sempre svaporano? Per l'istesso tratto passerà nell' istesso tempo anche il suono, che non si fa senza ondeggiamento d'aria, e per tutto l'istesso passerà parimente la luce, ch' è pure un' altra materia anch' essa.

Chiuderò questa forse troppo lunga lettera, con ubbidirla anche dove mi ricerca, di dirle ciò, ch' io mi creda intorno all'opinion che corre, del potersi queste forze elettriche portare molto più avanti, e del doversi un giorno seguitando queste tracce, veder portenti. Io veramente non sono di tal sentimento. Bellissime al certo son da dire queste nuove esperienze; ci hanno fatto vedere ciò, che senza vederlo non si sarebbe creduto, e ci hanno insegnato proprietà, ed effetti, ch'eran prima ignoti: ma Filosofi così acuti, ed esperimentatori così instancabili ci si sono da assai tempo in qua tanto be-

bene adoprati, ch'io non so indurmi a credere, che cose nuove, e importanti ci restino per questa via a discoprire. Che si possa accrescer senza misura la forza con aumentar la distanza, non mi par verisimile, dopo aver veduto ciò, che si è fatto con una linea di 2200 piedi. Al doversi sperar maraviglie moltiplicando i vetri, la mia machina contradice, che ne gira quattro felicemente, e nuova conferma di ciò, che abbiam veduto qui, mi reca il Signor Dottore Gian Lodovico Bianconi, il quale in questa materia attualmente scrive, e mi ragguaglia da Augusta, come una ei se n'ha fatto lavorare di otto, e *fa l'istesso, che facea la prima di un solo*.

Sembra ripugnar ciò alla ragione, perchè raddoppiando gl'impellenti, dovrebbe raddoppiarsi l'impulso, e se la virtù è degli effluvii, molto più operar dovrebbono duplicati, e quadruplicati. Ma si consideri, che chi attuffa una mano nel mare, non la bagna niente più di chi l'immerge in un catino d'acqua, perchè tanto è toccata in ogni sua parte dall'acqua nel catino, quanto nel mare; e però quella tanto maggiore quantità d'acqua, che nel mare si allarga intorno, e non tocca, nulla contribuisce a bagnar la mano. Così non operano sul nostro ferro, se non quelle particole, che il toccano, e quando però per virtù dell'aggirato vetro l'hanno circondato tutto, l'aumentarne, e l'allargarne il volume intorno, non fa che da maggior numero di esse sia tocco.

Non so persuadermi, che si arrivi per via d'elettrismo a trovar quell'ignea materia, che genera i fulmini, nè veggo qual relazione abbiano mai con que'mortiferi, e subitani, e non da noi dipendenti fuochi le poche, ed innocenti scintille, che fac-

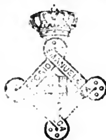
ciamo uscire in questo modo per bel diletto, e ad arbitrio. Tenuto mi professo, a chi cerca di confermare la mia sentenza per questa via, ma confesso nell'istesso tempo, che troppo differente è per ogni conto il negozio. L'eleganza di chi ha scritto, fulmini, e folgori chiama alle volte i nostri fenomeni, ma quella è da ricevere allora più tosto per Rettorica che per Fisica, mentre si tratta di piccole strisce di luce, e di faville, che nè pur nella polvere possono metter fuoco. I pungimenti, le convulsioni, le scosse in certe circostanze riescono per verità veementi, e si sentono talvolta arrivare sino al fondo delle gambe, ma è dolor momentaneo, e che non lascia permanente danno: nè crederei, si potessero in verun modo rendere sanguinose, e micidiali. Non mi posso persuadere, che quel che chiamiamo elettricità, sia una proprietà della materia in generale, nè una forza universalmente diffusa; e molto meno che influisca nel mecanismo del mondo, e che da questi fenomeni si possa sperar lume, per rilevar la costituzione dell'Universo. L'esperienze de'corpi sospesi, che per elettricità si muovano in giro intorno a corpi maggiori d'Occidente in Oriente, come i Pianeti intorno al Sole, non si son verificate. Veggansi le Memorie dell'Accademia delle Scienze anno 1737. Tal fatto dice il chiarissimo Sig. Bose Professore di Vittemberga nella giunta al *Tentamina electrica, s'est trouvè enfin etre nul*. Che se ancora verificato si fosse, l'arguire dalle varie proprietà de'corpi di questo piccolo terraqueo globo la natura, e l'indole del Mondo celeste, mi parrebbe poco fondata, e troppo bizarra idea.

Ed ecco quanto ho saputo dire, per ingegnarmi di spiegare le maraviglie elettriche in qualche modo.

do.

do. L'ho fatto per ubbidienza, e contra uso mio, mentre ho professato sempre, ove di cose Fisiche si tratta, di trovarmi anche ne'fenomeni più comuni all'oscuro, e di non penetrar punto le intrinseche ragioni, nè l'occulto magistero della natura. Avrei ragionato molto più a lungo se d'alquanti ambigui, ed appena conoscibili effetti, e se d'altri incerti, e incostanti, spezialmente in fatto d'attrazione, e di ripulsione, avessi voluto far parole. Molto maggior lume sperar può anche in questo proposito il mondo dal raro ingegno di V. E. che nelle sue gloriose Ambascerie fu così generalmente in ogni parte ammirato, se i publici affari, e se l'importante, e nobil lavoro dell'Istoria, quale secondo l'antiche idee va scrivendo, le permetteranno di rivolgere a così fatta applicazione i pensieri.

IL FINE.



IN-

INDICE

Can-

l'as-

Mo-

IL FINE.

